

Dieser Text dient lediglich zu Informationszwecken und hat keine Rechtswirkung. Die EU-Organe übernehmen keine Haftung für seinen Inhalt. Verbindliche Fassungen der betreffenden Rechtsakte einschließlich ihrer Präambeln sind nur die im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten und auf EUR-Lex verfügbaren Texte. Diese amtlichen Texte sind über die Links in diesem Dokument unmittelbar zugänglich

► **B****VERORDNUNG (EU) 2017/1151 DER KOMMISSION**

vom 1. Juni 2017

zur Ergänzung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Typp Genehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Fahrzeugreparatur- und -wartungsinformationen, zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission sowie der Verordnung (EU) Nr. 1230/2012 der Kommission und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission

(Text von Bedeutung für den EWR)

(ABl. L 175 vom 7.7.2017, S. 1)

Geändert durch:

		Amtsblatt		
		Nr.	Seite	Datum
► <u>M1</u>	Verordnung (EU) 2017/1154 der Kommission vom 7. Juni 2017	L 175	708	7.7.2017
► <u>M2</u>	Verordnung (EU) 2017/1347 der Kommission vom 13. Juli 2017	L 192	1	24.7.2017
► <u>M3</u>	Verordnung (EU) 2018/1832 der Kommission vom 5. November 2018	L 301	1	27.11.2018
► <u>M4</u>	Verordnung (EU) 2020/49 der Kommission vom 21. Januar 2020	L 17	1	22.1.2020

Berichtigt durch:

- **C1** Berichtigung, ABl. L 209 vom 12.8.2017, S. 63 (2017/1151)
- **C2** Berichtigung, ABl. L 256 vom 4.10.2017, S. 11 (2017/1154)
- **C3** Berichtigung, ABl. L 56 vom 28.2.2018, S. 66 (2017/1151)
- **C4** Berichtigung, ABl. L 119 vom 7.5.2019, S. 202 (2018/1832)
- **C5** Berichtigung, ABl. L 263 vom 16.10.2019, S. 41 (2018/1832)
- **C6** Berichtigung, ABl. L 2 vom 6.1.2020, S. 13 (2017/1151)
- **C7** Berichtigung, ABl. L 338 vom 15.10.2020, S. 12 (2017/1151)
- **C8** Berichtigung, ABl. L 48 vom 11.2.2021, S. 23 (2018/1832)

▼B**VERORDNUNG (EU) 2017/1151 DER KOMMISSION**

vom 1. Juni 2017

zur Ergänzung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Fahrzeugreparatur- und -wartungsinformationen, zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission sowie der Verordnung (EU) Nr. 1230/2012 der Kommission und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission

(Text von Bedeutung für den EWR)

*Artikel 1***Gegenstand**

In dieser Verordnung werden Maßnahmen zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 festgelegt.

*Artikel 2***Begriffsbestimmungen**

Im Sinne dieser Verordnung bezeichnet/bedeutet:

1. „Fahrzeugtyp hinsichtlich der Emissionen und der Reparatur- und Wartungsinformationen“ eine Gruppe von Fahrzeugen, die
 - a) sich im Hinblick auf die Kriterien, die eine „Interpolationsfamilie“ im Sinne von Anhang XXI Nummer 5.6 begründen, nicht unterscheiden;

▼M3

- b) in einen einzigen „CO₂-Interpolationsbereich“ im Sinne des Anhangs XXI Unteranhang 6 Nummer 2.3.2 fallen;

▼B

- c) sich in keinem der Merkmale unterscheiden, die einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf die Auspuffemissionen haben, wie etwa – aber nicht ausschließlich – die folgenden:

— Typen und Aufeinanderfolge der Abgasnachbehandlungseinrichtungen (z. B. 3-Wege-Katalysator, Oxidationskatalysator, Mager-NO_x-Falle, selektive katalytische Reduktion (SCR), Mager-NO_x-Katalysator, Partikelfilter oder Kombinationen davon in einem einzigen Bauteil)

— Abgasrückführung (mit oder ohne, intern oder extern, gekühlt oder nicht gekühlt, niedriger oder hoher Druck);

2. „EG-Typgenehmigung eines Fahrzeugs hinsichtlich der Emissionen und der Reparatur- und Wartungsinformationen“ die EG-Typgenehmigung in Bezug auf Auspuffemissionen, Kurbelgehäuseemissionen, Verdunstungsemissionen, Kraftstoffverbrauch und Zugang zu

▼ B

OBD- sowie Reparatur- und Wartungsinformationen von solchen Fahrzeugen, die in der Gruppe „Fahrzeugtyp hinsichtlich der Emissionen und der Reparatur- und Wartungsinformationen“ zusammengefasst sind;

▼ M2

3. „Kilometerzähler“ ein Gerät, das dem Fahrer die vom Fahrzeug seit seiner Herstellung zurückgelegte Gesamtstrecke anzeigt;

▼ B

4. „Starthilfe“ Glühkerzen, Veränderungen des Einspritzzeitpunkts und andere Einrichtungen, mit denen das Anlassen des Motors ohne Anreicherung des Luft/Kraftstoff-Gemisches des Motors unterstützt wird;
5. „Motorhubraum“ entweder
 - a) bei Hubkolbenmotoren das Nennvolumen der Zylinder, oder
 - b) bei Drehkolbenmotoren (Wankelmotoren) das doppelte Nennvolumen der Kammern;

▼ M3

6. „System mit periodischer Regenerierung“ eine emissionsmindernde Einrichtung (z. B. ein Katalysator oder ein Partikelfilter), bei der ein periodischer Regenerationsvorgang erforderlich ist;

▼ B

7. „emissionsmindernde Original-Einrichtung für den Austausch“ eine emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch oder eine Kombination von solchen Einrichtungen, deren Typen in Anhang I Anlage 4 dieser Verordnung angegeben sind, die jedoch vom Inhaber der Fahrzeug-Typgenehmigung als selbständige technische Einheit auf dem Markt angeboten werden;
8. „Typ einer emissionsmindernden Einrichtung“ Katalysatoren und Partikelfilter, die sich in folgenden wesentlichen Merkmalen nicht unterscheiden:
 - a) Zahl der Trägerkörper, Struktur und Werkstoff
 - b) Wirkungsart der einzelnen Trägerkörper
 - c) Volumen, Verhältnis von Stirnfläche zu Länge des Trägerkörpers
 - d) verwendete Katalysatorwerkstoffe
 - e) Verhältnis der verwendeten Katalysatorwerkstoffe
 - f) Zeldichte
 - g) Abmessungen und Form
 - h) Wärmeschutz;
9. „Fahrzeug mit Einstoffbetrieb“ ein Fahrzeug, das hauptsächlich für den Betrieb mit einer Kraftstoffart ausgelegt ist;

▼ B

10. „Gasfahrzeug mit Einstoffbetrieb“ ein Fahrzeug mit Einstoffbetrieb, das hauptsächlich mit Flüssiggas, Erdgas/Biomethan oder Wasserstoff betrieben wird, aber im Notfall oder beim Starten auch mit Benzin betrieben werden kann, wobei der Tank für Benzin nicht mehr als 15 Liter fassen darf;

▼ M3

11. „Fahrzeug mit Zweistoffbetrieb“ ein Fahrzeug mit zwei getrennten Kraftstoffspeichersystemen, das vorrangig für den Betrieb mit jeweils nur einem Kraftstoff ausgelegt ist;
12. „Gasfahrzeug mit Zweistoffbetrieb“ ein Fahrzeug mit Zweistoffbetrieb, das entweder mit Benzin (Benzinmodus) oder entweder mit Flüssiggas, Erdgas/Biomethan oder Wasserstoff betrieben werden kann;

▼ B

13. „Flexfuel-Fahrzeug“ ein Fahrzeug mit einem einzigen Kraftstoffspeichersystem, das mit unterschiedlichen Gemischen aus zwei oder mehr Kraftstoffen betrieben werden kann;
14. „Flex-Fuel-Ethanol-Fahrzeug“ ein Flex-Fuel-Fahrzeug, das mit Benzin oder einem Gemisch aus Benzin und Ethanol mit einem Ethanolanteil von bis zu 85 % (E85) betrieben werden kann;
15. „Flexfuel-Biodiesel-Fahrzeug“ ein Flexfuel-Fahrzeug, das mit Mineralöldiesel oder einem Gemisch aus Mineralöldiesel und Biodiesel betrieben werden kann;
16. „Hybridelektrofahrzeug (HEV)“ ein Hybridfahrzeug, bei dem einer der Antriebsenergiewandler eine elektrische Maschine ist;
17. „ordnungsgemäß gewartet und genutzt“ bei einem Prüffahrzeug, dass ein solches Fahrzeug den Annahmekriterien für ein ausgewähltes Fahrzeug nach Anlage 3 Absatz 2 der UNECE-Regelung 83 ⁽¹⁾ entspricht;
18. „Emissionsminderungssystem“ im Zusammenhang mit einem OBD-System die elektronische Motorsteuerung sowie jedes emissionsrelevante Bauteil im Abgas- oder Verdunstungssystem, das diesem Steuergerät ein Eingangssignal übermittelt oder von diesem ein Ausgangssignal erhält;
19. „Fehlfunktionsanzeige“ (Malfunction Indicator — MI) ein optisches oder akustisches Signal, mit dem dem Fahrzeugführer eine Fehlfunktion in einem mit dem OBD-System verbundenen emissionsrelevanten Bauteil oder in dem OBD-System selbst eindeutig angezeigt wird;
20. „Fehlfunktion“ den Ausfall oder das fehlerhafte Arbeiten eines emissionsrelevanten Bauteils oder Systems, der bzw. das ein Überschreiten der in Anhang XI Absatz 2.3 genannten Emissionsgrenzwerte zur Folge hätte, oder den Fall, dass das OBD-System nicht in der Lage ist, die grundlegenden Anforderungen von Anhang XI an die Überwachungsfunktionen zu erfüllen;

⁽¹⁾ Regelung Nr. 83 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich der Emission von Schadstoffen aus dem Motor entsprechend den Kraftstoffanforderungen des Motors [2015/1038] (ABl. L 172 vom 3.7.2015, S. 1).

▼B

21. „Sekundärluft“ das Einleiten von Luft in das Abgassystem mit Hilfe einer Pumpe oder eines Ansaugventils oder auf andere Weise zur Unterstützung der Oxidation von Kohlenwasserstoffen und Kohlenmonoxid im Abgasstrom;
22. „Fahrzyklus“ in Bezug auf OBD-Systeme die Vorgänge, die das Anlassen des Motors, die Fahrbedingungen, unter denen eine etwaige Fehlfunktion erkannt würde, und das Abstellen des Motors umfassen;
23. „Zugang zu Informationen“ die Verfügbarkeit aller OBD- sowie Reparatur- und Wartungsinformationen, die für die Inspektion, Diagnose, Wartung oder Reparatur des Fahrzeugs erforderlich sind;
24. „Mangel“ bei OBD-Systemen, dass bis zu zwei verschiedene überwachte Bauteile oder Systeme vorübergehend oder ständig Betriebseigenschaften aufweisen, die die ansonsten wirksame OBD-Überwachung dieser Bauteile oder Systeme beeinträchtigen oder den übrigen OBD-Vorschriften nicht vollständig entsprechen;
25. „verschlechterte emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch“ eine emissionsmindernde Einrichtung gemäß Artikel 3 Absatz 11 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007, die in solchem Maße gealtert oder künstlich verschlechtert wurde, dass sie den Anforderungen von Anhang XI Anlage 1 Absatz 1 der UNECE-Regelung Nr. 83 nicht mehr genügt;
26. „OBD-Informationen“ die Informationen zu einem On-Board-Diagnosesystem für ein elektronisches System eines Fahrzeugs;
27. „Reagens“ einen Stoff, außer Kraftstoff, der im Fahrzeug mitgeführt und auf Veranlassung des Emissionsminderungssystems in das Abgasnachbehandlungssystem eingeleitet wird;
28. „Masse in fahrbereitem Zustand“ die Masse des Fahrzeugs mit dem zu mindestens 90 % seines Fassungsvermögens gefüllten Kraftstofftanks, zuzüglich der Masse des Fahrers, des Kraftstoffs und der Flüssigkeiten, ausgestattet mit der Standardausrüstung gemäß den Herstellerangaben sowie, sofern vorhanden, der Masse des Aufbaus, des Führerhauses, der Anhängervorrichtung und des Ersatzrads/der Ersatzräder sowie des Werkzeugs;
29. „Zündaussetzer“ die im Zylinder eines Fremdzündungsmotors wegen des Fehlens des Zündfunkens, unzureichender Kraftstoffzuteilung, ungenügender Verdichtung oder aus einem anderen Grund nicht erfolgte Verbrennung;
30. „Kaltstarteinrichtung“ eine Einrichtung, die vorübergehend das Luft/Kraftstoff-Gemisch des Motors anreichert und damit das Starten erleichtert;
31. „Nebenantrieb“ eine motorabhängige Vorrichtung für den Antrieb von auf dem Fahrzeug montierten Hilfs- und Zusatzgeräten;

▼M1

32. „Kleinserienhersteller“ einen Hersteller mit einer weltweiten Jahresproduktion von weniger als 10 000 Einheiten in dem Jahr, das demjenigen vorausgeht, für das die Typgenehmigung erteilt wird und
 - a) der nicht zu einer Gruppe verbundener Hersteller gehört, oder

▼ M1

- b) der zu einer Gruppe verbundener Hersteller mit einer weltweiten Jahresproduktion von weniger als 10 000 Einheiten in dem Jahr, das demjenigen vorausgeht, für das die Typgenehmigung erteilt wird, gehört, oder
 - c) der zu einer Gruppe verbundener Hersteller gehört, aber seine eigenen Produktionsanlagen und sein eigenes Konstruktionszentrum betreibt;
- 32a. „eigene Produktionsanlage“: eine Herstellungs- oder Fertigungsanlage, die vom Hersteller zum Zwecke der Herstellung oder Fertigung neuer Fahrzeuge für diesen Hersteller genutzt wird, gegebenenfalls auch zur Herstellung oder Fertigung von Fahrzeugen, die zur Ausfuhr bestimmt sind;
- 32b. „eigenes Konstruktionszentrum“: eine Anlage, in der das gesamte Fahrzeug konzipiert und entwickelt wird und die der Nutzung durch den Hersteller vorbehalten ist und unter seiner Kontrolle steht;
- 32c. „Hersteller sehr kleiner Serien“: einen Kleinserienhersteller gemäß Nummer 32 mit EU-weit weniger als 1 000 Zulassungen in dem Jahr, das demjenigen vorausgeht, für das die Typgenehmigung erteilt wird;

▼ M2**▼ M3**

33. „reines ICE-Fahrzeug“ (ICE: internal combustion engine — Verbrennungsmotor) ein Fahrzeug, bei dem alle Antriebsenergiewandler Verbrennungsmotoren sind;

▼ B

34. „Fahrzeug mit reinem Elektroantrieb“ ein Fahrzeug, das mit einem Antriebsstrang ausgerüstet ist, der ausschließlich aus elektrischen Maschinen als Antriebsenergiewandler und ausschließlich aus wiederaufladbaren elektrischen Energiespeichersystemen zur Speicherung der Antriebsenergie besteht;
35. „Brennstoffzelle“ einen Energiewandler, der chemische Energie (Einspeisung) in elektrische Energie (abgegebene Leistung) oder umgekehrt umwandelt;
36. „Brennstoffzellenfahrzeug“ ein Fahrzeug, das mit einem Antriebsstrang ausgerüstet ist, der ausschließlich aus Brennstoffzellen und elektrischen Maschinen als Antriebsenergiewandler besteht;
37. „Nutzleistung“ die Leistung, die auf einem Prüfstand bei entsprechender Motordrehzahl an der Kurbelwelle oder einem entsprechenden Bauteil mit den in Anhang XX (Messung der Nutzleistung und der höchsten 30-Minuten-Leistung des elektrischen Antriebsstrangs) aufgeführten Hilfseinrichtungen abgenommen und unter atmosphärischen Bezugsbedingungen bestimmt wird;

▼ M3

38. „Motornennleistung“ (P_{rated}) die in kW ausgedrückte höchste Nutzleistung des Motors, gemessen nach den Anforderungen nach Anhang XX;

▼ B

39. „höchste 30-Minuten-Leistung“ die höchste Nutzleistung eines elektrischen Gleichstrom-Antriebssystems gemäß Absatz 5.3.2. der UNECE-Regelung Nr. 85 ⁽¹⁾;

⁽¹⁾ Regelung Nr. 85 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Verbrennungsmotoren oder elektrischen Antriebssystemen für den Antrieb von Kraftfahrzeugen der Klassen M und N hinsichtlich der Messung der Nutzleistung und der höchsten 30-Minuten-Leistung elektrischer Antriebssysteme (ABl. L 323 vom 7.11.2014, S. 52).

▼ B

40. „Kaltstart“ im Zusammenhang mit der OBD-Überwachung des Betriebsleistungskoeffizienten den Start eines Motors bei einer Temperatur der Motorkühlflüssigkeit oder einer gleichwertigen Temperatur, die höchstens 35 °C beträgt und höchstens 7 °C über der Umgebungstemperatur (falls bekannt) liegt;
41. „Emissionen im praktischen Fahrbetrieb“ die Emissionen eines Fahrzeugs bei normalen Nutzungsbedingungen;
42. „portables Emissionsmesssystem“ (PEMS) eine tragbare Emissionsmesseinrichtung, welche die Anforderungen von Anlage 1 zu Anhang IIIA erfüllt;
43. „Standard-Emissionsstrategie“ (BES – Base Emission Strategy) eine Emissionsstrategie, die über den gesamten Drehzahl- und Lastbereich des Motors aktiv ist, solange keine zusätzliche Emissionsstrategie aktiviert ist;
44. „zusätzliche Emissionsstrategie“ (AES – Auxiliary Emission Strategy) eine Emissionsstrategie, die in Abhängigkeit von spezifischen Umwelt- oder Betriebsbedingungen für einen bestimmten Zweck aktiv wird und eine Standard-Emissionsstrategie ersetzt oder ändert und nur so lange wirksam bleibt, wie diese Bedingungen anhalten;

▼ M3

45. „Kraftstofftanksystem“ die Vorrichtungen, die die Lagerung des Kraftstoffs ermöglichen, einschließlich des Kraftstofftanks, der Einfüllvorrichtung, des Einfüllverschlusses und der Kraftstoffpumpe, sofern diese im oder am Kraftstofftank angebracht ist;
46. „Diffusionsfaktor“ (permeability factor — PF) den Faktor, der auf der Grundlage der Kohlenwasserstoffverluste über einen Zeitraum bestimmt wird und zur Bestimmung der Verdunstungsemissionen dient;
47. „nichtmetallischer Einschicht-Tank“ einen Kraftstoffbehälter, der aus einer einzigen nichtmetallischen Werkstoffschicht, einschließlich fluorierter/sulfonierter Werkstoffe, besteht;
48. „Mehrschicht-Tank“ einen Kraftstoffbehälter mit mindestens zwei verschiedenen Werkstoffschichten, von denen eine gegenüber Kohlenwasserstoffen undurchlässig ist;

▼ M2

49. „Schwungmassenklasse“ eine Klasse von Prüfmassen des Fahrzeugs, die einer äquivalenten Schwungmasse gemäß Anhang 4a Tabelle A4a/3 der UNECE-Regelung Nr. 83 entspricht, wenn die Prüfmasse mit der Bezugsmasse gleichgesetzt wird.

▼ B*Artikel 3***Anforderungen für die Typgenehmigung****▼ M3**

1. Für die EG-Typgenehmigung hinsichtlich der Emissionen und der Fahrzeugreparatur- und Wartungsinformationen weist der Hersteller nach, dass die Fahrzeuge den Prüfanforderungen dieser Verordnung entsprechen, wenn sie den in den Anhängen IIIA bis VIII, XI, XIV, XVI, XX, XXI und XXII genannten Prüfverfahren unterzogen werden. Außerdem gewährleistet der Hersteller, dass die Bezugskraftstoffe den Spezifikationen in Anhang IX entsprechen.

▼B

2. Die Fahrzeuge werden gemäß Anhang I Abbildung I.2.4 geprüft.
3. Als Alternative zu den Vorschriften der Anhänge II, V bis VIII, XI, XVI und XXI können Kleinserienhersteller für einen Fahrzeugtyp, der von einer Behörde eines Drittstaates zugelassen wurde, eine EG-Typgenehmigung auf der Grundlage der in Anhang I Absatz 2.1 genannten Rechtsvorschriften beantragen.

Für die EG-Typgenehmigung eines Fahrzeugs hinsichtlich der Emissionen und der Reparatur- und Wartungsinformationen nach diesem Absatz sind die Emissionsprüfungen für die Verkehrssicherheitsprüfung gemäß Anhang IV und die Prüfungen von Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen gemäß Anhang XXI erfolgreich zu durchlaufen und die Vorschriften für den Zugang zu OBD- sowie Reparatur- und Wartungsinformationen gemäß Anhang XIV einzuhalten.

Die Genehmigungsbehörde unterrichtet die Kommission von den Rahmenbedingungen jeder Typgenehmigung, die nach diesem Absatz erteilt wird.

4. Besondere Vorschriften für Kraftstoffzufüllstutzen und die Eingriffsicherheit des elektronischen Systems sind in Anhang I Absätze 2.2 und 2.3 festgelegt.
5. Der Hersteller ergreift technische Maßnahmen, um zu gewährleisten, dass die Auspuff- und Verdunstungsemissionen der Fahrzeuge während ihrer gesamten normalen Lebensdauer und bei normaler Nutzung entsprechend den Vorschriften dieser Verordnung wirksam begrenzt werden.

Diese Maßnahmen gelten auch für die Sicherheit der Schläuche, Dichtungen und Anschlüsse, die bei den Emissionsminderungssystemen verwendet werden und so beschaffen sein müssen, dass sie der ursprünglichen Konstruktionsabsicht entsprechen.

6. Der Hersteller gewährleistet, dass die bei der Emissionsprüfung ermittelten Werte unter den in dieser Verordnung angegebenen Prüfbedingungen den geltenden Grenzwert nicht überschreiten.

▼M3

7. Für die Prüfung Typ 1 gemäß Anhang XXI sind Fahrzeuge, die mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betrieben werden, der Prüfung Typ 1 nach Anhang 12 der UNECE-Regelung Nr. 83 bezüglich der Schadstoffemissionen zu unterziehen, um die Anpassungsfähigkeit hinsichtlich der Unterschiede in der Zusammensetzung des Flüssiggases oder Erdgases/Biomethans mit dem für die Messung der Nutzleistung verwendeten Kraftstoff nach Anhang XX nachzuweisen.

Fahrzeuge, die sowohl mit Benzin als auch mit Flüssiggas oder mit Erdgas/Biomethan betrieben werden können, sind mit beiden Kraftstoffen zu prüfen; dabei ist die Anpassungsfähigkeit hinsichtlich der Unterschiede in der Zusammensetzung des Flüssiggases oder Erdgases/Biomethans nach Anhang 12 der UNECE-Regelung Nr. 83 hinsichtlich der Emissionen von Schadstoffen zu prüfen und der für die Messung der Nutzleistung verwendete Kraftstoff nach Anhang XX zu verwenden.

▼B

8. Für die Prüfung Typ 2 gemäß Anhang IV Anlage 1 entspricht der höchstzulässige Kohlenmonoxidgehalt der bei normaler Leerlaufdrehzahl emittierten Auspuffgase den Angaben des Herstellers. Der maximale Gehalt an Kohlenmonoxid darf jedoch 0,3 Volumenprozent nicht überschreiten.

▼ B

Bei erhöhter Leerlaufdrehzahl darf der volumenbezogene Kohlenmonoxidgehalt der Abgase 0,2 % (Motordrehzahl mindestens 2 000 min⁻¹ und Lambda-Wert $1 \pm 0,03$ oder entsprechend den Angaben des Herstellers) nicht überschreiten.

9. Der Hersteller gewährleistet hinsichtlich der Prüfung Typ 3 gemäß Anhang V, dass das Motorentlüftungssystem keine Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse in die Atmosphäre zulässt.

10. Die Prüfung Typ 6 zur Messung der Emissionen bei niedrigen Temperaturen gemäß Anhang VIII gilt nicht für Dieselfahrzeuge.

Bei der Beantragung einer Typgenehmigung belegen die Hersteller der Genehmigungsbehörde jedoch, dass die NO_x-Nachbehandlungseinrichtung nach einem Kaltstart bei -7 °C innerhalb von 400 Sekunden eine für das ordnungsgemäße Arbeiten ausreichend hohe Temperatur erreicht, wie in der Prüfung Typ 6 beschrieben.

Darüber hinaus macht der Hersteller der Genehmigungsbehörde Angaben zur Arbeitsweise des Abgasrückführungssystems (AGR), einschließlich seines Funktionierens bei niedrigen Temperaturen.

Diese Angaben umfassen auch eine Beschreibung etwaiger Auswirkungen auf die Emissionen.

Die Genehmigungsbehörde erteilt keine Typgenehmigung, wenn die vorgelegten Angaben nicht hinreichend nachweisen, dass die Nachbehandlungseinrichtung tatsächlich innerhalb des genannten Zeitraums eine für das ordnungsgemäße Funktionieren ausreichend hohe Temperatur erreicht.

Auf Verlangen der Kommission legt die Genehmigungsbehörde Angaben zur Leistung der NO_x-Nachbehandlungseinrichtungen und des AGR-Systems bei niedrigen Temperaturen vor.

11. Der Hersteller gewährleistet, dass bei einem nach Verordnung (EG) Nr. 715/2007 typgenehmigten Fahrzeug während seiner gesamten normalen Lebensdauer die gemäß Anhang IIIA bestimmten und in einer gemäß dem genannten Anhang durchgeführten RDE-Prüfung gemessenen Emissionen die in dem genannten Anhang festgelegten Werte nicht überschreiten.

Typgenehmigungen gemäß Verordnung (EG) Nr. 715/2007 dürfen nur erteilt werden, wenn das Fahrzeug Teil einer validierten PEMS-Prüfungsfamilie gemäß Anlage 7 des Anhangs IIIA ist.

▼ M1

Die Anforderungen von Anhang IIIA gelten nicht für mit Schadstoffemissionen verknüpfte Typgenehmigungen gemäß Verordnung (EG) Nr. 715/2007, die Herstellern sehr kleiner Serien erteilt wurden.

▼ B*Artikel 4***OBD-Vorschriften für die Typgenehmigung**

1. Der Hersteller gewährleistet, dass alle Fahrzeuge mit einem OBD-System ausgestattet sind.

▼B

2. Das OBD-System ist so ausgelegt, gebaut und im Fahrzeug installiert, dass es in der Lage ist, während der gesamten Lebensdauer des Fahrzeugs bestimmte Arten von Verschlechterungen oder Fehlfunktionen zu erkennen.
3. Das OBD-System entspricht unter normalen Nutzungsbedingungen den Vorschriften dieser Verordnung.
4. Wird es mit einem fehlerhaften Bauteil gemäß Anhang XI Anlage 1 geprüft, muss sich die Fehlfunktionsanzeige des OBD-Systems aktivieren.

Die OBD-Fehlfunktionsanzeige kann im Verlauf dieser Prüfung auch dann aktiviert werden, wenn die Emissionen unterhalb der OBD-Schwellenwerte gemäß Anhang XI Absatz 2.3 liegen.

5. Der Hersteller gewährleistet, dass das OBD-System unter nach vernünftigem Ermessen vorhersehbaren Betriebsbedingungen den Anforderungen an die Leistung im Betrieb gemäß Anhang XI Anlage 1 Abschnitt 3 dieser Verordnung entspricht.
6. Der Hersteller macht die Daten über die Leistungsanforderungen im Betrieb, die gemäß den Vorschriften des Anhangs XI Anlage 1 Abschnitt 7.6 der UNECE-Regelung Nr. 83 vom OBD-System eines Fahrzeugs zu speichern und zu melden sind, den nationalen Behörden und unabhängigen Marktteilnehmern problemlos ohne jegliche Verschlüsselung zugänglich.

▼M3*Artikel 4a***Anforderungen für die Typgenehmigung für Einrichtungen zur Überwachung des Kraftstoff- und/oder Stromverbrauchs**

Der Hersteller stellt sicher, dass nachstehend genannte Fahrzeuge der Klassen M1 und N1 mit einer Einrichtung ausgestattet sind, die Daten über die für den Betrieb des Fahrzeugs verwendete Menge an Kraftstoff und/oder elektrischer Energie bestimmt, speichert und bereitstellt:

1. reine ICE-Fahrzeuge und nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge (NOVC-HEV), die ausschließlich mit Mineralöldiesel, Biodiesel, Benzin, Ethanol oder einer Kombination dieser Kraftstoffe angetrieben werden;
2. Extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge (OVC-HEV), die mit elektrischem Strom und einem der unter Nummer 1 genannten Kraftstoffe angetrieben werden.

Die Einrichtung zur Überwachung des Kraftstoff- und/oder Stromverbrauchs hat den Anforderungen nach Anhang XXII zu entsprechen.

▼B*Artikel 5***Antrag auf EG-Typgenehmigung eines Fahrzeugs hinsichtlich der Emissionen und des Zugangs zu Reparatur- und Wartungsinformationen**

1. Der Hersteller legt der Genehmigungsbehörde einen Antrag auf EG-Typgenehmigung eines Fahrzeugs hinsichtlich der Emissionen und des Zugangs zu Reparatur- und Wartungsinformationen vor.
2. Der Antrag nach Absatz 1 wird in Übereinstimmung mit dem Muster des Beschreibungsbogens in Anhang I Anlage 3 erstellt.

▼B

3. Darüber hinaus legt der Hersteller Folgendes vor:
- a) bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor eine Erklärung des Herstellers über den auf eine Gesamtzahl von Zündungsvorgängen bezogenen Mindestprozentsatz der Verbrennungsaussetzer, der entweder ein Überschreiten der in Anhang XI Abschnitt 2.3 genannten Emissionsgrenzwerte zur Folge hätte, wenn diese für den Nachweis gewählte Aussetzerrate von Beginn einer Prüfung Typ 1 gemäß Anhang XI dieser Verordnung an vorgelegen hätte, oder zur Überhitzung und damit gegebenenfalls zu einer irreversiblen Schädigung des bzw. der Abgaskatalysatoren führen könnte;
 - b) ausführliche Informationen in schriftlicher Form, die die Funktionsmerkmale des OBD-Systems vollständig beschreiben, einschließlich einer Liste aller wichtigen Teile des Emissionsminderungssystems des Fahrzeugs, die von dem OBD-System überwacht werden;
 - c) eine Beschreibung der Fehlfunktionsanzeige des OBD-Systems, durch die dem Fahrzeugführer ein Fehler angezeigt wird;
 - d) eine Erklärung des Herstellers, dass das OBD-System unter nach vernünftigem Ermessen vorhersehbaren Betriebsbedingungen den Vorschriften von Anhang XI Anlage 1 Abschnitt 3 für die Leistung im Betrieb entspricht;
 - e) einen Plan mit einer ausführlichen Beschreibung der technischen Kriterien sowie der Begründung für die Erhöhung des Zählers und Nenners jeder einzelnen Überwachungsfunktion, die den Vorschriften von Anhang XI Anlage 1 Absätze 7.2 und 7.3 der UNECE-Regelung Nr. 83 entsprechen muss, sowie für die Deaktivierung von Zählern, Nennern und allgemeinem Nenner gemäß den Bedingungen nach Anhang XI Anlage 1 Absatz 7.7 der UNECE-Regelung Nr. 83;
 - f) eine Beschreibung der getroffenen Maßnahmen zur Verhinderung eines unbefugten Eingriffs oder einer Veränderung am Emissionsüberwacher und dem Kilometerzähler einschließlich der Aufzeichnung der Werte des Kilometerstands für die Zwecke der Anhänge XI und XVI;
 - g) gegebenenfalls die Merkmale der Fahrzeugfamilie gemäß Anhang 11 Anlage 2 der UNECE-Regelung Nr. 83;
 - h) soweit zweckmäßig, Kopien anderer Typgenehmigungen mit den für die Erweiterung von Genehmigungen und die Festlegung von Verschlechterungsfaktoren erforderlichen Daten.
4. Für die Zwecke von Absatz 3 Buchstabe d verwendet der Hersteller das Muster der Bescheinigung des Herstellers über die Übereinstimmung mit den Anforderungen an die Leistung des OBD-Systems im Betrieb gemäß Anhang I Anlage 7.
5. Für die Zwecke von Absatz 3 Buchstabe e macht die Behörde, die die Genehmigung erteilt, die darin genannten Informationen anderen Genehmigungsbehörden oder der Kommission auf Verlangen zugänglich.
6. Für die Zwecke von Absatz 3 Buchstaben d und e erteilen die Genehmigungsbehörden keine Typgenehmigung für ein Fahrzeug, wenn die vom Hersteller vorgelegten Informationen den Vorschriften von Anhang XI Anlage 1 Abschnitt 3 nicht hinreichend entsprechen.
- Anhang XI Anlage 1 Absätze 7.2, 7.3 und 7.7 der UNECE-Regelung Nr. 83 gelten für alle nach vernünftigem Ermessen vorhersehbaren Betriebsbedingungen.

▼ B

Bei der Beurteilung der Umsetzung der in diesen Absätzen festgelegten Vorschriften berücksichtigen die Genehmigungsbehörden den Stand der Technik.

7. Für die Zwecke von Absatz 3 Buchstabe f umfassen die Maßnahmen zur Verhinderung eines unbefugten Eingriffs oder einer Veränderung am Emissionsüberwachungsrechner die Möglichkeit einer Aktualisierung unter Verwendung eines/einer vom Hersteller zugelassenen Programms oder Kalibrierung.

8. Für die Prüfungen nach Anhang I Abbildung I.2.4 stellt der Hersteller dem technischen Dienst, der die Typgenehmigungsprüfungen durchführt, ein Fahrzeug zur Verfügung, das dem zu genehmigenden Fahrzeugtyp entspricht.

9. Der Typgenehmigungsantrag für Fahrzeuge mit Einstoffbetrieb, Fahrzeuge mit Zweistoffbetrieb und Flexfuel-Fahrzeuge erfüllt die Zusatzvorschriften von Anhang I Abschnitte 1.1 und 1.2.

10. Durch Änderungen an der Bauart von Systemen, Bauteilen oder selbständigen technischen Einheiten, die nach der Typgenehmigung vorgenommen werden, verliert eine Typgenehmigung nur dann automatisch ihre Gültigkeit, wenn die ursprünglichen Eigenschaften oder technischen Merkmale so verändert werden, dass sie die Funktionsfähigkeit des Motors oder des Emissionsminderungssystems beeinträchtigen.

▼ M1

11. Damit die Genehmigungsbehörden unter Berücksichtigung des Verbots von Abschaltvorrichtungen nach Artikel 5 Absatz 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 beurteilen können, ob die zusätzliche Emissionsstrategie angemessen eingesetzt wird, muss der Hersteller zudem eine erweiterte Dokumentation gemäß Anhang I Anlage 3a dieser Verordnung übermitteln.

▼ M3

Die erweiterte Dokumentation ist von der Genehmigungsbehörde zu kennzeichnen und zu datieren und von ihr für einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren nach Erteilung der Genehmigung aufzubewahren.

Auf Antrag des Herstellers nimmt die Genehmigungsbehörde eine vorläufige Bewertung der zusätzlichen Emissionsstrategie für neue Fahrzeugtypen vor. In diesem Fall sind die einschlägigen Unterlagen der Typgenehmigungsbehörde zwei bis zwölf Monate vor Beginn des Typgenehmigungsverfahrens vorzulegen.

Die Genehmigungsbehörde nimmt eine vorläufige Bewertung anhand der vom Hersteller vorgelegten erweiterten Dokumentation nach Anhang I Anlage 3a Buchstabe b vor. Die Genehmigungsbehörde nimmt die Bewertung nach der in Anhang I Anlage 3b beschriebenen Methode vor. Die Genehmigungsbehörde darf in begründeten Ausnahmefällen von dieser Methode abweichen.

Die vorläufige Bewertung für die zusätzliche Emissionsstrategie für neue Fahrzeugtypen gilt für die Zwecke der Typgenehmigung für einen Zeitraum von 18 Monaten. Dieser Zeitraum kann um weitere 12 Monate verlängert werden, sofern der Hersteller gegenüber der Genehmigungsbehörde den Nachweis erbringt, dass keine neuen Technologien auf dem Markt verfügbar geworden sind, die zu einer Änderung der vorläufigen Bewertung der zusätzlichen Emissionsstrategie führen würden.

Die Expertengruppe „Typgenehmigungsbehörden“ erstellt jedes Jahr eine Liste von zusätzlichen Emissionsstrategien, die von den Typgenehmigungsbehörden als nicht zulässig angesehen werden; die Kommission macht diese für die Öffentlichkeit zugänglich.

▼ M1

▼ M3

12. Der Hersteller stellt der Typgenehmigungsbehörde, die die Typgenehmigung hinsichtlich der Emissionen nach dieser Verordnung erteilt hat („erteilende Genehmigungsbehörde“) ein Paket zur Prüfungstransparenz zur Verfügung, das die erforderlichen Informationen enthält, um die Prüfung nach Anhang II Teil B Nummer 5.9 durchzuführen.

▼ B*Artikel 6*

Verwaltungsvorschriften für die EG-Typgenehmigung eines Fahrzeugs hinsichtlich der Emissionen und des Zugangs zu Reparatur- und Wartungsinformationen

1. Sind die einschlägigen Vorschriften erfüllt, erteilt die Genehmigungsbehörde eine EG-Typgenehmigung und teilt eine Typgenehmigungsnummer in Übereinstimmung mit dem Nummerierungssystem gemäß Anhang VII der Richtlinie 2007/46/EG zu.

Unbeschadet der Bestimmungen von Anhang VII der Richtlinie 2007/46/EG wird Abschnitt 3 der Typgenehmigungsnummer gemäß Anhang I Anlage 6 dieser Verordnung erstellt.

Eine Genehmigungsbehörde darf diese Nummer keinem anderen Fahrzeugtyp mehr zuteilen.

2. Abweichend von Absatz 1 kann auf Antrag des Herstellers ein Fahrzeug mit einem OBD-System auch dann zur EG-Typgenehmigung eines Fahrzeugs hinsichtlich der Emissionen und des Zugangs zu Reparatur- und Wartungsinformationen zugelassen werden, wenn das System einen oder mehr Mängel aufweist, wodurch die besonderen Vorschriften von Anhang XI nicht in vollem Umfang eingehalten werden, sofern die besonderen Verwaltungsvorschriften von Anhang XI Abschnitt 3 eingehalten sind.

Die Genehmigungsbehörde unterrichtet alle Genehmigungsbehörden der anderen Mitgliedstaaten gemäß den Vorschriften von Artikel 8 der Richtlinie 2007/46/EG von der Entscheidung, eine solche Typgenehmigung zu erteilen.

3. Bei Erteilung einer EG-Typgenehmigung nach Absatz 1 stellt die Genehmigungsbehörde einen EG-Typgenehmigungsbogen gemäß dem Muster in Anhang I Anlage 4 aus.

Artikel 7

Änderung von Typgenehmigungen

Für die Änderung von Typgenehmigungen, die nach der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 erteilt wurden, gelten die Artikel 13, 14 und 16 der Richtlinie 2007/46/EG.

Auf Antrag des Herstellers gelten die Vorschriften von Anhang I Abschnitt 3 ohne zusätzliche Prüfungen nur für Fahrzeuge desselben Typs.

Artikel 8

Übereinstimmung der Produktion

1. Es sind Maßnahmen zur Gewährleistung der Übereinstimmung der Produktion nach Artikel 12 der Richtlinie 2007/46/EG treffen.

▼B

Außerdem sind die Vorschriften zur Übereinstimmung der Produktion in Anhang I Abschnitt 4 dieser Verordnung und die entsprechenden statistischen Verfahren in Anhang 1 Anlagen 1 und 2 anzuwenden.

2. Die Übereinstimmung der Produktion wird anhand der Beschreibung im Typpenehmigungsbogen gemäß Anhang I Anlage 4 dieser Verordnung geprüft.

*Artikel 9***Übereinstimmung im Betrieb**

1. Maßnahmen zur Gewährleistung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge, die nach dieser Verordnung typgenehmigt wurden, sind gemäß Anhang X der Richtlinie 2007/46/EG und Anhang II dieser Verordnung zu treffen.

▼M3

2. Die Prüfungen der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge müssen dazu geeignet sein, zu bestätigen, dass die Auspuff- und Verdunstungsemissionen während der normalen Lebensdauer eines Fahrzeugs bei normaler Nutzung wirksam begrenzt werden.

3. Die Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge wird an ordnungsgemäß gewarteten und genutzten Fahrzeugen nach Anhang II Anlage 1 zwischen 15 000 km bzw. 6 Monaten — je nachdem, was später eintritt — und 100 000 km bzw. 5 Jahren — je nachdem, was früher eintritt — kontrolliert. Die Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge in Bezug auf Verdunstungsemissionen wird an ordnungsgemäß gewarteten und genutzten Fahrzeugen nach Anhang II Anlage 1 zwischen 30 000 km bzw. 12 Monaten — je nachdem, was später eintritt — und 100 000 km bzw. 5 Jahren — je nachdem, was früher eintritt — kontrolliert.

Die Anforderungen für Prüfungen der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge gelten bis zu fünf Jahre, nachdem die letzte Übereinstimmungsbescheinigung oder der letzte Einzelgenehmigungsbogen für Fahrzeuge dieser Fahrzeugfamilie hinsichtlich der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge ausgestellt wurde.

4. Die Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge ist nicht verpflichtend, wenn die jährlichen Verkaufszahlen der Fahrzeugfamilie hinsichtlich der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge in der Union im Vorjahr unter 5 000 Fahrzeugen lagen. Für solche Familien legt der Hersteller der Genehmigungsbehörde einen Bericht über alle emissionsrelevanten Haftungs- und Reparaturansprüche sowie OBD-Fehler nach Anhang II Nummer 4.1 vor. Diese Fahrzeugfamilien hinsichtlich der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge können weiterhin nach Anhang II geprüft werden.

5. Der Hersteller und die erteilende Typpenehmigungsbehörde führen Prüfungen der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge nach Anhang II durch.

▼ M3

6. Die erteilende Genehmigungsbehörde trifft die Entscheidung darüber, ob eine Familie den Vorschriften für die Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge nicht entspricht, nachdem sie die Übereinstimmung bewertet hat, und billigt den vom Hersteller nach Anhang II vorgelegten Mängelbeseitigungsplan.

7. Hat eine Genehmigungsbehörde festgestellt, dass eine Fahrzeugfamilie hinsichtlich der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge die Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge nicht besteht, benachrichtigt sie unverzüglich nach Artikel 30 Absatz 3 der Richtlinie 2007/46/EG die erteilende Typgenehmigungsbehörde.

Nach dieser Benachrichtigung und gemäß den Bestimmungen des Artikels 30 Absatz 6 der Richtlinie 2007/46/EG unterrichtet die erteilende Genehmigungsbehörde den Hersteller, dass eine Fahrzeugfamilie hinsichtlich der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge die Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge nicht bestanden hat und dass nach Anhang II Nummern 6 und 7 vorzugehen ist.

Wenn die erteilende Genehmigungsbehörde feststellt, dass keine Einigung mit einer Typgenehmigungsbehörde erzielt werden kann, die festgestellt hat, dass eine Fahrzeugfamilie hinsichtlich der Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge die Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge nicht bestanden hat, wird das Verfahren nach Artikel 30 Absatz 6 der Richtlinie 2007/46/EG eingeleitet.

8. Zusätzlich zu den Absätzen 1 bis 7 gilt für Fahrzeuge, die nach Anhang II Teil B typgenehmigt sind, Folgendes:

- a) Fahrzeuge, die einer Mehrstufen-Typgenehmigung nach Artikel 3 Absatz 7 der Richtlinie 2007/46/EG unterliegen, werden nach den Vorschriften für die Mehrstufen-Genehmigung nach Anhang II Teil B Nummer 5.10.6 geprüft.
- b) Dieser Artikel gilt nicht für beschussgeschützte Fahrzeuge, Leichenwagen und rollstuhlgerechte Fahrzeuge nach Anhang II Teil A Nummer 5.2 bzw. 5.5 der Richtlinie 2007/46/EG. Die Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge für alle sonstigen Fahrzeuge mit besonderer Zweckbestimmung wie in Anhang II Teil A Nummer 5 der Richtlinie 2007/46/EG definiert, wird nach den Vorschriften für Mehrstufen-Typgenehmigungen nach Anhang II Teil B geprüft.

▼ B*Artikel 10***Emissionsmindernde Einrichtungen**

1. Der Hersteller gewährleistet, dass emissionsmindernde Einrichtungen für den Austausch, die in Fahrzeuge mit einer EG-Typgenehmigung nach der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 eingebaut werden, in Übereinstimmung mit Artikel 12, Artikel 13 und Anhang XIII dieser Verordnung über eine EG-Typgenehmigung als selbständige technische Einheiten im Sinne von Artikel 10 Absatz 2 der Richtlinie 2007/46/EG verfügen.

▼B

Katalysatoren und Partikelfilter gelten für die Zwecke dieser Verordnung als emissionsmindernde Einrichtungen.

Die einschlägigen Vorschriften sind erfüllt, wenn allen folgenden Bedingungen entsprochen ist:

- a) die Vorschriften von Artikel 13 sind erfüllt;
- b) die emissionsmindernden Einrichtungen für den Austausch wurden gemäß der UNECE-Regelung Nr. 103 ⁽¹⁾ genehmigt.

Artikel 14 findet auch in dem in Unterabsatz 3 genannten Fall Anwendung.

2. Emissionsmindernde Original-Einrichtungen für den Austausch, die zu dem in Absatz 2.3 des Beiblatts zu Anhang I Anlage 4 angegebenen Typ gehören und die zum Einbau in ein Fahrzeug bestimmt sind, auf das sich die entsprechenden Typprüfungsunterlagen beziehen, müssen nicht mit Anhang XIII übereinstimmen, sofern sie die Anforderungen von Anhang XIII Absätze 2.1 und 2.2 erfüllen.

3. Der Hersteller gewährleistet, dass die emissionsmindernde Einrichtung für die Erstausrüstung mit Kennzeichnungen versehen ist.

4. Die in Absatz 3 genannten Identifizierungskennzeichnungen umfassen Folgendes:

- a) Name oder Handelsmarke des Fahrzeug- oder Motorherstellers;
- b) Fabrikmarke und Teilenummer der emissionsmindernden Einrichtung für die Erstausrüstung, wie in den Informationen in Anhang I Anlage 3 Nummer 3.2.12.2 angegeben.

Artikel 11

Antrag auf EG-Typprüfung eines Typs einer emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch als selbständige technische Einheit

1. Der Hersteller legt der Genehmigungsbehörde einen Antrag auf EG-Typprüfung eines Typs einer emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch als selbständige technische Einheit vor.

Der Antrag wird in Übereinstimmung mit dem Muster des Beschreibungsbogens in Anhang XIII Anlage 1 erstellt.

2. Ergänzend zu den Vorschriften in Absatz 1 stellt der Hersteller dem für die Typprüfung zuständigen technischen Dienst verbindlich Folgendes zur Verfügung:

- a) ein Fahrzeug (Fahrzeuge) eines Typs, das (die) gemäß dieser Verordnung typprüfung genehmigt wurde(n) und mit einer neuen emissionsmindernden Einrichtung für die Erstausrüstung ausgerüstet ist (sind);
- b) ein Muster des Typs der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch;

⁽¹⁾ Regelung Nr. 103 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN/ECE) — Einheitliche Bestimmungen für die Genehmigung von Austausch-Katalysatoren für Kraftfahrzeuge (ABl. L 158 vom 19.6.2007, S. 106).

▼B

c) ein zusätzliches Muster des Typs der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch, falls eine emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch für den Einbau in ein Fahrzeug mit OBD-System vorgesehen ist.

3. Für die Zwecke von Absatz 2 Buchstabe a werden die Prüffahrzeuge vom Antragsteller im Einvernehmen mit dem technischen Dienst ausgewählt.

Die Prüffahrzeuge entsprechen den Vorschriften von Anhang 4a Abschnitt 3.2 der UNECE-Regelung Nr. 83.

Die Prüffahrzeuge müssen alle folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- a) sie dürfen keine Schäden am Emissionsminderungssystem aufweisen;
- b) jedes übermäßig abgenutzte oder fehlerhaft arbeitende emissionsrelevante Originalteil wird instandgesetzt oder ersetzt;
- c) sie werden ordnungsgemäß abgestimmt und vor der Emissionsprüfung nach den Angaben des Herstellers eingestellt.

4. Für die Zwecke von Absatz 2 Buchstaben b und c müssen an diesem Muster deutlich lesbar und dauerhaft die Fabrik- oder Handelsmarke des Antragstellers und die handelsübliche Bezeichnung angegeben sein.

5. Für die Zwecke von Absatz 2 Buchstabe c muss das Muster gemäß Artikel 2 Nummer 25 verschlechtert worden sein.

Artikel 12

Verwaltungsvorschriften für die EG-Typgenehmigung einer emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch als selbständige technische Einheit

1. Sind die einschlägigen Vorschriften erfüllt, erteilt die Typgenehmigungsbehörde eine EG-Typgenehmigung für eine emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch als selbständige technische Einheit und teilt eine Typgenehmigungsnummer in Übereinstimmung mit dem Nummerierungssystem gemäß Anhang VII der Richtlinie 2007/46/EG zu.

Die Genehmigungsbehörde darf diese Nummer keiner anderen emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch mehr zuteilen.

Ein und dieselbe Typgenehmigungsnummer kann die Verwendung des betreffenden Typs einer emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch in einer Reihe unterschiedlicher Fahrzeugtypen abdecken.

2. Für die Zwecke von Absatz 1 stellt die Genehmigungsbehörde einen EG-Typgenehmigungsbogen gemäß dem Muster in Anhang XIII Anlage 2 aus.

3. Kann der Antragsteller der Genehmigungsbehörde oder dem technischen Dienst nachweisen, dass die emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch einem in Abschnitt 2.3 des Beiblatts zu Anhang I Anlage 4 genannten Typ entspricht, so ist die Erteilung einer Typgenehmigung nicht von der Prüfung auf Einhaltung der Bestimmungen von Anhang XIII Abschnitt 4 abhängig.

*Artikel 13***Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur und
Wartungsinformationen von Fahrzeugen**

1. Die Hersteller treffen die erforderlichen Vorkehrungen gemäß Artikel 6 und Artikel 7 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 sowie Anhang XIV dieser Verordnung, um sicherzustellen, dass die Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur- und Wartungsinformationen von Fahrzeugen leicht und unverzüglich zugänglich sind.

2. Die Genehmigungsbehörden erteilen erst dann eine Typgenehmigung, wenn der Hersteller ihnen eine Bescheinigung über den Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur- und Wartungsinformationen von Fahrzeugen vorgelegt hat.

3. Die Bescheinigung über den Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur- und Wartungsinformationen von Fahrzeugen gilt als Nachweis der Übereinstimmung mit Artikel 6 Absatz 7 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007.

4. Die Bescheinigung über den Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur- und Wartungsinformationen von Fahrzeugen wird in Übereinstimmung mit dem Muster in Anhang XIV Anlage 1 erstellt.

5. Sind bei Einreichen des Antrags auf Typgenehmigung die Informationen über das OBD-System sowie über Reparatur und Wartung des Fahrzeugs nicht verfügbar oder erfüllen sie nicht die Anforderungen von Artikel 6 und Artikel 7 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 und Anhang XIV der vorliegenden Verordnung, stellt der Hersteller diese Informationen innerhalb von sechs Monaten ab dem Zeitpunkt der Typgenehmigung bereit.

6. Die Pflicht zur Bereitstellung von Informationen innerhalb des in Absatz 5 genannten Zeitraums besteht nur dann, wenn das Fahrzeug nach der Typgenehmigung in Verkehr gebracht wird.

Wird das Fahrzeug nicht innerhalb von sechs Monaten nach der Typgenehmigung in Verkehr gebracht, werden die Informationen zum Zeitpunkt des Inverkehrbringens bereitgestellt.

7. Sofern keine Beschwerden vorgebracht werden und der Hersteller die Informationen innerhalb der in Absatz 5 genannten Frist vorgelegt hat, kann die Genehmigungsbehörde auf der Grundlage einer ausgefertigten Bescheinigung über den Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur- und Wartungsinformationen von Fahrzeugen annehmen, dass der Hersteller ausreichende Vorkehrungen für den Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur und Wartung von Fahrzeugen getroffen hat.

8. Ergänzend zu den Vorschriften für den Zugang zu OBD-Informationen gemäß Anhang XI Abschnitt 4 stellt der Hersteller interessierten Kreisen die folgenden Informationen zur Verfügung:

- a) einschlägige Informationen, auf deren Grundlage Ersatzteile entwickelt werden können, die für das einwandfreie Funktionieren des OBD-Systems erforderlich sind
- b) Informationen, auf deren Grundlage generische Diagnosegeräte entwickelt werden können.

▼B

Für die Zwecke von Buchstabe a darf die Entwicklung von Ersatzteilen nicht durch die nachfolgend aufgeführten Aspekte behindert werden: durch das Zurückhalten einschlägiger Informationen, die technischen Vorschriften für Strategien zur Meldung von Fehlfunktionen, wenn die OBD-Grenzwerte überschritten werden oder wenn das OBD-System nicht in der Lage ist, die grundlegenden OBD-Überwachungsanforderungen dieser Verordnung zu erfüllen; spezielle Änderungen bei der Behandlung von OBD-Daten im Hinblick auf die Unterscheidung zwischen Benzin- und Gasbetrieb des Fahrzeugs; sowie die Typgenehmigung gasbetriebener Fahrzeuge mit leichten Mängeln in begrenzter Zahl.

Falls die Hersteller in ihren Vertragswerkstätten Diagnose- und Prüfgeräte gemäß ISO 22900 „Modular Vehicle Communication Interface (MVICI)“ und ISO 22901 „Open Diagnostic Data Exchange (ODX)“ verwenden, werden die ODX-Dateien für die Zwecke von Buchstabe b unabhängigen Marktteilnehmern über die Website des Herstellers zur Verfügung gestellt.

9. Das Forum für Fragen des Zugangs zu Fahrzeuginformationen („das Forum“)

Das Forum prüft, ob der Zugang zu Informationen die Fortschritte bei der Bekämpfung von Fahrzeugdiebstählen beeinträchtigt, und spricht Empfehlungen zur Verbesserung der Vorschriften über den Informationszugang aus. Insbesondere berät das Forum die Kommission bezüglich der Einführung eines Verfahrens zur Zulassung und Autorisierung unabhängiger Marktteilnehmer durch akkreditierte Organisationen, durch das die unabhängigen Marktteilnehmer Zugang zu Fahrzeug-sicherheitsinformationen erhalten.

Die Kommission kann beschließen, die Erörterungen und Ergebnisse des Forums vertraulich zu behandeln.

Artikel 14

Übereinstimmung mit den Vorschriften über den Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur- und Wartungsinformationen von Fahrzeugen

1. Eine Genehmigungsbehörde kann jederzeit aus eigener Initiative, anlässlich einer Beschwerde oder aufgrund einer Bewertung eines technischen Dienstes prüfen, ob ein Hersteller sich an die Vorschriften der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 und der vorliegenden Verordnung sowie an die in der Bescheinigung des Herstellers über den Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur- und Wartungsinformationen von Fahrzeugen gemachten Angaben hält.

2. Stellt eine Genehmigungsbehörde fest, dass ein Hersteller seinen Verpflichtungen hinsichtlich des Zugangs zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur- und Wartungsinformationen nicht nachgekommen ist, leitet die Behörde, die die entsprechende Typgenehmigung erteilt hat, geeignete Schritte ein, um Abhilfe zu schaffen.

3. Zu den in Absatz 2 genannten Schritten können auch der Entzug oder die Aussetzung der Typgenehmigung, Bußgelder oder sonstige Maßnahmen in Übereinstimmung mit Artikel 13 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 gehören.

4. Reicht ein unabhängiger Marktteilnehmer oder ein Wirtschaftsverband, der unabhängige Marktteilnehmer vertritt, bei der Genehmigungsbehörde eine Beschwerde ein, so überprüft diese, ob der Hersteller seinen Verpflichtungen hinsichtlich des Zugangs zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur- und Wartungsinformationen nachgekommen ist.

▼ B

5. Im Rahmen dieser Überprüfung kann die Genehmigungsbehörde einen technischen Dienst oder einen anderen unabhängigen Sachverständigen hinzuziehen, damit dieser beurteilt, ob die Verpflichtungen eingehalten sind.

*Artikel 15***Übergangsbestimmungen**

1. Hersteller können bis zum 31. August 2017 für die Klassen M1, M2 und die Klasse N1 Gruppe I und bis zum 31. August 2018 für Fahrzeuge der Klasse N1 Gruppen II und III und für Fahrzeuge der Klasse N2 die Erteilung einer Typgenehmigung nach dieser Verordnung beantragen. Wird kein dementsprechender Antrag gestellt, so gilt die Verordnung (EG) Nr. 692/2008.

▼ M2

2. Aus Gründen, die die Emissionen von Luftschadstoffen oder den Kraftstoffverbrauch betreffen, versagen die nationalen Behörden ab dem 1. September 2017 bei Fahrzeugen der Klassen M1, M2 und der Klasse N1 Gruppe I und ab dem 1. September 2018 bei Fahrzeugen der Klasse N1 Gruppen II und III und der Klasse N2 die Erteilung einer EG-Typgenehmigung oder einer nationalen Typgenehmigung für neue Fahrzeugtypen, die dieser Verordnung nicht entsprechen.

▼ M3

Aus Gründen, die die Emissionen von Luftschadstoffen oder den Kraftstoffverbrauch betreffen, versagen die nationalen Behörden ab dem 1. September 2019 die Erteilung einer EG-Typgenehmigung oder einer nationalen Typgenehmigung für neue Fahrzeugtypen, die dem Anhang VI nicht entsprechen. Auf Antrag des Herstellers kann bis zum 31. August 2019 das Verfahren für die Bestimmung der Verdunstungsemissionen nach Anhang 7 der UNECE-Regelung Nr. 83 oder das in Anhang VI der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 beschriebene Verfahren für die Prüfung auf Verdunstungsemissionen für die Zwecke einer Typgenehmigung nach dieser Verordnung angewandt werden.

▼ M2

3. Aus Gründen, die die Emissionen von Luftschadstoffen oder den Kraftstoffverbrauch betreffen, betrachten die nationalen Behörden im Falle von neuen Fahrzeugen, die dieser Verordnung nicht entsprechen, ab dem 1. September 2018 bei Fahrzeugen der Klassen M1, M2 und der Klasse N1 Gruppe I und ab dem 1. September 2019 bei Fahrzeugen der Klasse N1 Gruppen II und III und der Klasse N2 Übereinstimmungsbescheinigungen als nicht mehr gültig im Sinne des Artikels 26 der Richtlinie 2007/46/EG und versagen die Zulassung, den Verkauf und die Inbetriebnahme solcher Fahrzeuge.

Bei neuen Fahrzeugen, die vor dem 1. September 2019 zugelassen werden, kann auf Wunsch des Herstellers zur Bestimmung der Verdunstungsemissionen des Fahrzeugs anstelle des Verfahrens nach Anhang VI dieser Verordnung das Prüfverfahren für Verdunstungsemissionen nach Anhang 7 der UNECE-Regelung 83 angewandt werden.

▼ M3

Mit Ausnahme von Fahrzeugen, die in Bezug auf Verdunstungsemissionen nach dem Verfahren nach Anhang VI der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 genehmigt wurden, versagen die nationalen Behörden ab dem 1. September 2019 die Zulassung, den Verkauf oder die Inbetriebnahme neuer Fahrzeuge, die den Anforderungen des Anhangs VI nicht entsprechen.

▼ B

4. Bis zum Ablauf von drei Jahren nach den in Artikel 10 Absatz 4 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 genannten Daten im Fall von neuen Fahrzeugtypen und von vier Jahren nach den in Artikel 10 Absatz 5 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 genannten Daten im Fall von neuen Fahrzeugen gelten folgende Bestimmungen:

▼ M1

a) die Anforderungen von Anhang IIIA Nummer 2.1 gelten, mit Ausnahme der Anforderungen für die Partikelzahl (PN), nicht;

▼ B

b) mit Ausnahme der Anforderungen in Nummer 2.1 gelten die Anforderungen von Anhang IIIA, einschließlich der Anforderungen in Bezug auf die durchzuführenden RDE-Prüfungen und den aufzuzulegenden und zur Verfügung zu stellenden Daten nur für neue Typgenehmigungen, die gemäß der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 vom [...] *[PO, please add date of entry into force of this Regulation]* erteilt wurden;

c) die Anforderungen des Anhangs IIIA gelten nicht für die Typgenehmigungen, die Kleinserienherstellern erteilt wurden.

▼ M3

▼ M1

Wurde für ein Fahrzeug der Klasse M und der Klasse N1 Unterklasse I vor dem 1. September 2017 oder für ein Fahrzeug der Klasse N1 Unterklassen II und III und der Klasse N2 vor dem 1. September 2018 im Einklang mit den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 und ihren Durchführungsrechtsakten eine Typgenehmigung erteilt, so wird es nicht als neuer Fahrzeugtyp für die Zwecke des ersten Unterabsatzes betrachtet. Gleiches gilt, wenn ausgehend vom ursprünglichen Typ neue Typen ausschließlich auf Grundlage der Anwendung der neuen Typdefinition in Artikel 2 Absatz 1 dieser Verordnung geschaffen werden. In diesen Fällen ist die Anwendung dieses Unterabsatzes in Teil II.5, Anmerkungen, des EG-Typgenehmigungsbogens zu erwähnen, gemäß Anhang I Anlage 4 der Verordnung (EU) 2017/1151, und auf die vorhergehende Typgenehmigung Bezug zu nehmen.

▼ B

5. Bis zum Ablauf von acht Jahren nach den in Artikel 10 Absatz 4 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 angegebenen Daten gilt Folgendes:

▼ M2

a) Prüfungen vom Typ I/I, die gemäß Anhang III der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 bis zum Ablauf von drei Jahren nach den in Artikel 10 Absatz 4 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 angegebenen Daten durchgeführt werden, werden von der Genehmigungsbehörde für die Zwecke der Erstellung beschädigter oder fehlerhafter Bauteile zur Simulation von Fehlfunktionen bei der Bewertung der Anforderungen von Anhang XI dieser Verordnung anerkannt;

▼ M3

b) Für Fahrzeuge innerhalb einer WLTP-Interpolationsfamilie, die die Regeln für die Erweiterung nach Anhang I Nummer 3.1.4 der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 erfüllen, werden Verfahren, die nach Anhang III Nummer 3.13 der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 bis zum Ablauf von drei Jahren nach den in Artikel 10 Absatz 4 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 angegebenen Daten durchgeführt werden, von der Genehmigungsbehörde für die Zwecke der Erfüllung der Anforderungen des Anhangs XXI Unteranhang 6 Anlage 1 akzeptiert;

▼ M2

- c) Nachweise der Dauerhaltbarkeit, bei denen die erste Prüfung Typ 1/I gemäß Anhang VII der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 bis zum Ablauf von drei Jahren nach den in Artikel 10 Absatz 4 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 angegebenen Daten durchgeführt werden, werden von der Genehmigungsbehörde für die Erfüllung der Anforderungen von Anhang VII dieser Verordnung als gleichwertig anerkannt.

▼ M3

Für die Zwecke dieses Buchstabens gilt die Möglichkeit zur Verwendung von Prüfergebnissen aus Verfahren, die nach der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 durchgeführt wurden, nur für diejenigen Fahrzeuge einer WLTP-Interpolationsfamilie, die den Vorschriften für die Erweiterung nach Anhang I Nummer 3.3.1 der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 entsprechen.

▼ B

6. Um eine faire Behandlung von bereits erteilten Typgenehmigungen zu gewährleisten, prüft die Kommission die Folgen des Kapitels V der Richtlinie 2007/46/EG für die Zwecke dieser Verordnung.

7. ► **M1** Bis fünf Jahre und vier Monate nach den in Artikel 10 Absätze 4 und 5 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 genannten Zeitpunkten gelten die Anforderungen von Nummer 2.1 des Anhangs IIIA nicht für mit Schadstoffemissionen verknüpfte Typgenehmigungen gemäß Verordnung (EG) Nr. 715/2007, die Herstellern kleiner Serien gemäß Artikel 2 Absatz 32 erteilt wurden. Jedoch müssen Hersteller kleiner Serien im Zeitraum zwischen drei Jahren und fünf Jahren und vier Monaten nach den in Artikel 10 Absatz 4 genannten Zeitpunkten und zwischen vier Jahren und fünf Jahren und vier Monaten nach den in Artikel 10 Absatz 5 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 genannten Zeitpunkten die RDE-Werte ihrer Fahrzeuge überwachen und melden. ◀

▼ M3

8. Anhang II Teil B gilt für Fahrzeuge der Klassen M1, M2 und N1 Gruppe I, die auf Typen beruhen, die ab dem 1. Januar 2019 genehmigt wurden, und für Fahrzeuge der Klasse N1 Gruppen II und III sowie Klasse N2, die auf Typen beruhen, die ab dem 1. September 2019 genehmigt wurden. Außerdem gilt er für die Klassen M1, M2 und N1 Gruppe I für alle Fahrzeuge, die ab dem 1. September 2019 zugelassen werden, und für die Klasse N1 Gruppen II und III sowie die Klasse N2 für alle Fahrzeuge, die ab dem 1. September 2020 zugelassen werden. In allen anderen Fällen gilt Anhang II Teil A.

9. Aus Gründen, die die Emissionen von Luftschadstoffen oder den Kraftstoffverbrauch betreffen, versagen die nationalen Behörden ab dem 1. Januar 2020 bei in Artikel 4a genannten Fahrzeugen der Klasse M1 und der Klasse N1 Gruppe I und ab dem 1. Januar 2021 bei in Artikel 4a genannten Fahrzeugen der Klasse N1 Gruppen II und III die Erteilung einer EG-Typgenehmigung oder einer nationalen Typgenehmigung für neue Fahrzeugtypen, die den Anforderungen des Artikels 4a nicht entsprechen.

Aus Gründen, die die Emissionen von Luftschadstoffen oder den Kraftstoffverbrauch betreffen, untersagen die nationalen Behörden ab dem 1. Januar 2021 bei in Artikel 4a genannten Fahrzeugen der Klasse M1 und der Klasse N1 Gruppe I und ab dem 1. Januar 2022 bei in Artikel 4a genannten Fahrzeugen der Klasse N1 Gruppen II und III die Zulassung, den Verkauf oder die Inbetriebnahme neuer Fahrzeuge, die diesem Artikel nicht entsprechen.

▼ M3

10. Ab dem 1. September 2019 versagen die nationalen Behörden die Zulassung, den Verkauf oder die Inbetriebnahme neuer Fahrzeuge, die den Anforderungen des Anhangs IX der Richtlinie 2007/46/EG in der durch die Verordnung (EU) 2018/1832 der Kommission ⁽¹⁾ geänderten Fassung nicht entsprechen.

Für alle Fahrzeuge, die zwischen dem 1. Januar und dem 31. August 2019 nach den neuen Typgenehmigungen zugelassen werden, die in diesem Zeitraum erteilt wurden, und für welche die in Anhang IX der Richtlinie 2007/46/EG in der durch die Verordnung (EU) 2018/1832 geänderten Fassung aufgeführten Informationen noch nicht in die Übereinstimmungsbescheinigung aufgenommen wurden, stellt der Hersteller diese Informationen innerhalb von 5 Arbeitstagen nach der Anfrage durch ein akkreditiertes Labor oder einen technischen Dienst für die Zwecke der Prüfung nach Anhang II kostenfrei zur Verfügung.

11. Die Anforderungen des Artikels 4a gelten nicht für die Typgenehmigungen, die Kleinserienherstellern erteilt wurden.

▼ B*Artikel 16***Änderungen der Richtlinie 2007/46/EG**

Die Richtlinie 2007/46/EG wird gemäß Anhang XVIII dieser Verordnung geändert.

*Artikel 17***Änderung der Verordnung (EG) Nr. 692/2008**

Die Verordnung (EG) Nr. 692/2008 wird wie folgt geändert:

1. Artikel 6 Absatz 1 erhält folgende Fassung:

„1. Sind die einschlägigen Anforderungen erfüllt, erteilt die Genehmigungsbehörde eine EG-Typgenehmigung und teilt eine Typgenehmigungsnummer in Übereinstimmung mit dem Nummerierungssystem gemäß Anhang VII der Richtlinie 2007/46/EG zu.

Unbeschadet der Bestimmungen von Anhang VII der Richtlinie 2007/46/EG wird Abschnitt 3 der Typgenehmigungsnummer gemäß Anhang I Anlage 6 dieser Verordnung erstellt.

Eine Genehmigungsbehörde darf diese Nummer keinem anderen Fahrzeugtyp mehr zuteilen.

Die Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 gelten als erfüllt, wenn allen folgenden Bedingungen entsprochen ist:

⁽¹⁾ Verordnung (EU) 2018/1832 der Kommission vom 5. November 2018 zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission und der Verordnung (EU) 2017/1151 der Kommission im Hinblick auf die Verbesserung der emissionsbezogenen Typgenehmigungsprüfungen und -verfahren für leichte Personenkraftwagen und Nutzfahrzeuge, unter anderem in Bezug auf die Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge und auf Emissionen im praktischen Fahrbetrieb und zur Einführung von Einrichtungen zur Überwachung des Kraftstoff- und des Stromverbrauchs (ABl. L 301 vom 27.11.2018, S. 1).

▼B

- a) die Anforderungen von Artikel 3 Absatz 10 dieser Verordnung sind erfüllt;
 - b) die Anforderungen von Artikel 13 dieser Verordnung sind erfüllt;
 - c) das Fahrzeug wurde zugelassen gemäß der UNECE-Regelungen Nr. 83 Änderungsserie 07, Nr. 85 und Ergänzungen, Nr. 101 Revision 3 (mit der Änderungsserie 01 und den Ergänzungen) und, im Fall von Dieselmotoren, UNECE-Regelung Nr. 24 Teil III Änderungsserie 03.
 - d) die Anforderungen von Artikel 5 Absätze 11 und 12 sind erfüllt.“
2. Der folgende Artikel 16a wird eingefügt:

„Artikel 16a

Übergangsbestimmungen

Diese Verordnung gilt ab dem 1. September 2017 im Fall der Klassen M1, M2 und der Klasse N1 Gruppe I, und ab dem 1. September 2018 im Fall von Fahrzeugen der Klasse N1 Gruppen II und III und der Klasse N2 nur für die Zwecke der Bewertung der folgenden Anforderungen an Fahrzeuge, für die eine Typgenehmigung gemäß dieser Verordnung vor diesen Terminen erteilt wurde:

- a) Übereinstimmung der Produktion gemäß Artikel 8;
- b) Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge gemäß Artikel 9;
- c) Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur- und Wartungsinformationen von Fahrzeugen gemäß Artikel 13.

Diese Verordnung gilt auch für die Zwecke des Korrelationsverfahrens nach den Durchführungsverordnungen 2017/1152 (*) und 2017/1153 (**) der Kommission.“

(*) Durchführungsverordnung (EU) 2017/1152 der Kommission vom 2. Juni 2017 zur Festlegung eines Verfahrens für die Ermittlung der Korrelationsparameter, die erforderlich sind, um der Änderung des Regelprüfverfahrens in Bezug auf leichte Nutzfahrzeuge Rechnung zu tragen, und zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 293/2012 (siehe Seite 644 dieses Amtsblatts).

(**) Durchführungsverordnung (EU) 2017/1153 der Kommission vom 2. Juni 2017 zur Festlegung eines Verfahrens für die Ermittlung der Korrelationsparameter, die erforderlich sind, um der Änderung des Regelprüfverfahrens Rechnung zu tragen, und zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 1014/2010 (siehe Seite 679 dieses Amtsblatts).

3. Anhang I wird gemäß Anhang XVII dieser Verordnung geändert.

▼ B*Artikel 18***Änderungen der Verordnung (EU) Nr. 1230/2012 ⁽¹⁾**

Artikel 2 Absatz 5 der Verordnung (EU) Nr. 1230/2012 erhält folgende Fassung:

- „5. ‚Masse der Sonderausrüstung‘ bezeichnet die Höchstmasse der Kombinationen optionaler Ausrüstungsteile, die gemäß den Herstellerangaben zusätzlich zur Standardausrüstung am Fahrzeug angebracht werden können;“

▼ M3**▼ B***Artikel 19***Aufhebung**

Die Verordnung (EG) Nr. 692/2008 wird mit Wirkung vom 1. Januar 2022 aufgehoben.

*Artikel 20***Inkrafttreten und Geltung**

Diese Verordnung tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Diese Verordnung ist in allen ihren Teilen verbindlich und gilt unmittelbar in jedem Mitgliedstaat.

⁽¹⁾ Kommissionens forordning (EU) nr. 1230/2012 af 12. 12 .december 2012 om gennemførelse af Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 661/2009 for så vidt angår krav til typegodkendelse for masse og dimensioner for motorkøretøjer og påhængskøretøjer dertil og om ændring af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2007/46/EF (EUT L 353 af 21.12.2012, s. 31).

▼B

VERZEICHNIS DER ANHÄNGE

ANHANG I	Verwaltungsvorschriften für die EG-Typgenehmigung
Anlage 1	Überprüfung der Übereinstimmung der Produktion für die Prüfung Typ 1 – statistisches Verfahren
Anlage 2	Berechnungen für die Übereinstimmung der Produktion von Elektrofahrzeugen
Anlage 3	Muster des Beschreibungsbogens
Anlage 3a	Erweiterte Dokumentation
Anlage 3b	Methodik für die Bewertung der zusätzlichen Emissionsstrategie (AES)
Anlage 4	Muster des EG-Typgenehmigungsbogens
Anlage 5	OBD-spezifische Informationen
Anlage 6	Nummerierungsschema der EG-Typgenehmigung
Anlage 7	Bescheinigung des Herstellers über die Übereinstimmung mit den Anforderungen an die Leistung des OBD-Systems im Betrieb
Anlage 8a	Prüfberichte
Anlage 8b	Bericht über die Prüfung des Fahrwiderstands
Anlage 8c	Muster des Prüfblatts
Anlage 8d	Prüfbericht über die Messung der Verdunstungsemissionen
ANHANG II	Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge
Anlage 1	Kriterien für die Fahrzeugauswahl und für die Entscheidung „nicht bestanden“
Anlage 2	Vorgaben für die Prüfungen nach Typ 4 für die Übereinstimmung im Betrieb
Anlage 3	Ausführlicher ISC-Bericht
Anlage 4	Format des ISC-Jahresberichts der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde
Anlage 5	Transparenz
ANHANG III	Reserviert
ANHANG IIIA	Emissionen im tatsächlichen Fahrbetrieb (RDE)
Anlage 1	Prüfverfahren für Fahrzeugemissionsprüfungen mit einem portablen Emissionsmesssystem (PEMS)
Anlage 2	Spezifikationen und Kalibrierung der PEMS-Bauteile und -Signale
Anlage 3	Validierung des PEMS und nicht rückführbarer Abgasmasseudurchsatz
Anlage 4	Emissionsbestimmung
Anlage 5	Überprüfung der gesamten Fahrdynamik mit der Methode des gleitenden Mittelungsfensters
Anlage 6	Berechnung der endgültigen rde-emissionsergebnisse
Anlage 7	Fahrzeugauswahl für PEMS-Prüfungen bei der ursprünglichen Typgenehmigung
Anlage 7a	Überprüfung der Fahrdynamik
Anlage 7b	Verfahren zur Ermittlung des kumulierten positiven Höhenunterschieds einer PEMS-Fahrt

▼B

Anlage 8	Datenaustausch und Berichtspflichten
Anlage 9	Bescheinigung des Herstellers über die Übereinstimmung Bescheinigung des Herstellers über die Übereinstimmung mit den Anforderungen an die Emissionen im praktischen Fahrbetrieb
ANHANG IV	Emissionsdaten, die bei der Typgenehmigung für die Verkehrssicherheitsprüfung erforderlich sind
Anlage 1	Prüfung der Emission von Kohlenmonoxid im Leerlauf (Prüfung Typ 2)
Anlage 2	Messung der Abgastrübung
ANHANG V	Prüfung der Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse (Prüfung Typ 3)
ANHANG VI	Bestimmung der verdunstungsemissionen (Prüfung Typ 4)
Anlage 1	Typ 4-Prüfverfahren und Prüfbedingungen
ANHANG VII	Prüfung der Dauerhaltbarkeit von emissionsmindernden Einrichtungen (Prüfung Typ 5)
Anlage 1	Standardprüfstandszyklus (SPZ)
Anlage 2	Standarddieselpfstandszyklus (SDPZ)
Anlage 3	Standardstraßenfahrzyklus (SSZ)
ANHANG VIII	Prüfung der durchschnittlichen Abgasemissionen bei niedrigen Umgebungstemperaturen (Prüfung Typ 6)
ANHANG IX	Technische Daten der Bezugskraftstoffe
ANHANG X	Reserviert
ANHANG XI	On-Board-Diagnosesysteme (OBD-Systeme) für Kraftfahrzeuge
Anlage 1	Funktionelle Aspekte von On-Board-Diagnosesystemen
Anlage 2	Wesentliche Merkmale der Fahrzeugfamilie
ANHANG XII	Typgenehmigung von mit ökoinnovationen ausgestatteten Fahrzeugen und Ermittlung der CO ₂ -Emissionen und des Kraftstoffverbrauchs von Fahrzeugen, für die eine mehrstufige Typgenehmigung oder eine Einzelfahrzeuggenehmigung beantragt wird
ANHANG XIII	EG-Typgenehmigung von emissionsmindernden Einrichtungen für den Austausch als selbständige technische Einheit
Anlage 1	Muster des Beschreibungsbogens
Anlage 2	Muster des EG-Typgenehmigungsbogens
Anlage 3	Muster des EG-Typgenehmigungszeichens
ANHANG XIV	Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur und Wartungsinformationen von Fahrzeugen
Anlage 1	Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur und Wartungsinformationen von Fahrzeugen
ANHANG XV	Reserviert
ANHANG XVI	Anforderungen für Fahrzeuge, die ein Reagens für das Abgasnachbehandlungssystem benötigen
ANHANG XVII	Änderungen der Verordnung (EG) Nr. 692/2008
ANHANG XVIII	Änderungen der Richtlinie 2007/46/EG
ANHANG XIX	Änderungen der Verordnung (EU) Nr. 1230/2012
ANHANG XX	Messung der Nutzleistung des Motors
ANHANG XXI	Verfahren für die Emissionsprüfung Typ 1
ANHANG XXII	Einrichtungen zur Fahrzeuginternen Überwachung des Kraftstoff- und/oder Stromverbrauchs

▼B

ANHANG I

VERWALTUNGSVORSCHRIFTEN FÜR DIE EG-TYPGENEHMIGUNG

1. ZUSÄTZLICHE VORSCHRIFTEN FÜR DIE ERTEILUNG DER EG-TYPGENEHMIGUNG
 - 1.1. **Zusätzliche Vorschriften für Gasfahrzeuge mit Einstoffbetrieb und Gasfahrzeuge mit Zweistoffbetrieb**
 - 1.1.1. Die zusätzlichen Anforderungen für die Erteilung der Typgenehmigung für Gasfahrzeuge mit Einstoffbetrieb und Gasfahrzeuge mit Zweistoffbetrieb entsprechen denjenigen, die in den Abschnitten 1, 2 und 3 sowie den Anlagen 1 und 2 von Anhang 12 der UNECE-Regelung Nr. 83 beschrieben sind, wobei die nachstehend beschriebenen Ausnahmen gelten.
 - 1.1.2. Die Bezugnahme in Anhang 12 Absätze 3.1.2 und 3.1.4 der UNECE-Regelung Nr. 83 auf die in Anhang 10a beschriebenen Bezugskraftstoffe gilt als Bezugnahme auf die entsprechenden technischen Daten von Bezugskraftstoffen in Anhang IX Abschnitt A dieser Verordnung.

▼M3

- 1.1.3. Im Fall von Flüssiggas oder Erdgas ist der Kraftstoff zu verwenden, der vom Hersteller für die Messung der Nutzleistung gemäß Anhang XX dieser Verordnung ausgewählt wurde. Der ausgewählte Kraftstoff ist im Beschreibungsbogen gemäß Anhang I Anlage 3 dieser Verordnung anzugeben.

▼B

- 1.2. **Zusätzliche Vorschriften für Flexfuel-Fahrzeuge**

Die zusätzlichen Anforderungen für die Erteilung der Typgenehmigung für Flexfuel-Fahrzeuge entsprechen denen von Absatz 4.9 der UNECE-Regelung Nr. 83.
2. ZUSÄTZLICHE TECHNISCHE VORSCHRIFTEN UND PRÜFUNGEN
 - 2.1. **Kleinserienhersteller**
 - 2.1.1. Verzeichnis der Rechtsvorschriften, auf die in Artikel 3 Absatz 3 verwiesen wird:

Rechtsakt	Anforderungen
California Code of Regulations, Teil 13, Abschnitte 1961 (a) und 1961 (b)(1)(C)(1) für Modelljahr 2001 und spätere Modelljahre, 1968.1, 1968.2, 1968.5, 1976 und 1975, veröffentlicht von Barclay's Publishing.	Die Typgenehmigung muss gemäß dem California Code of Regulations erteilt werden, der für die meisten neueren Modelljahre von leichten Nutzfahrzeugen gilt.

- 2.2. **Kraftstoffeinfüllstutzen**
 - 2.2.1. Die Anforderungen für Kraftstoffeinfüllstutzen entsprechen denen des Anhangs XXI Absätze 5.4.1 und 5.4.2 sowie der nachstehenden Nummer 2.2.2.
 - 2.2.2. Es muss sichergestellt sein, dass es wegen eines fehlenden Einfüllverschlusses nicht zu einer übermäßigen Kraftstoffverdunstung und einem Kraftstoffüberlauf kommen kann. Dies kann wie folgt erreicht werden:
 - a) durch einen Einfüllverschluss, der sich automatisch öffnet und schließt und nicht abgenommen werden kann

▼ B

- b) durch Konstruktionsmerkmale, durch die eine übermäßige Kraftstoffverdunstung bei fehlendem Einfüllverschluss verhindert wird
- c) durch jede andere Maßnahme, die dieselbe Wirkung hat. So kann beispielsweise ein Einfüllverschluss mit Bügel oder Kette oder ein Verschluss verwendet werden, der mit dem Zündschlüssel des Fahrzeugs abgeschlossen wird. In diesem Fall darf der Schlüssel aus dem Einfüllverschluss nur in abgeschlossener Stellung abgezogen werden können

2.3. Eingriffsicherheit elektronischer Systeme**▼ M3**

- 2.3.1. Jedes Fahrzeug, das mit einem Rechner für die Emissionsbegrenzung ausgerüstet ist, muss so gesichert sein, dass Veränderungen nur mit Genehmigung des Herstellers vorgenommen werden können. Der Hersteller muss Veränderungen genehmigen, wenn diese für die Diagnose, die Wartung, die Untersuchung, die Nachrüstung oder die Instandsetzung des Fahrzeugs erforderlich sind. Alle reprogrammierbaren Rechnercodes oder Betriebsparameter müssen gegen unbefugte Eingriffe geschützt und mindestens in der Sicherheitsstufe gesichert sein, die in der Norm ISO 15031-7:2013 vorgeschrieben ist. Alle zur Kalibrierung des Systems dienenden beweglichen Speicherchips müssen vergossen, in ein versiegeltes Gehäuse eingeschlossen oder durch elektronische Algorithmen geschützt und nur mithilfe von Spezialwerkzeugen und -verfahren zu verändern sein. Lediglich Funktionen, die unmittelbar mit der Emissionskalibrierung oder der Diebstahlsicherung zusammenhängen, dürfen auf diese Weise geschützt werden.
- 2.3.2. Codierte Motorbetriebsparameter dürfen ohne Spezialwerkzeuge und spezielle Verfahren nicht veränderbar sein (es müssen z. B. eingelötete oder vergossene Rechnerbauteile oder abgedichtete (oder verlötete) Rechnergehäuse verwendet werden).
- 2.3.3. Auf Antrag des Herstellers kann die Genehmigungsbehörde Ausnahmen von den in den Nummern 2.3.1 und 2.3.2 genannten Anforderungen für solche Fahrzeuge gewähren, für die dieser Schutz wahrscheinlich nicht erforderlich ist. Zu den Kriterien, die die Genehmigungsbehörde im Hinblick auf eine Befreiung von Vorschriften berücksichtigt, zählen die Verfügbarkeit von Leistungschips, die Hochleistungsfähigkeit des Fahrzeugs und die voraussichtlichen Verkaufszahlen des Fahrzeugs.
- 2.3.4. Hersteller, die programmierbare Rechnercodesysteme verwenden, müssen die erforderlichen Vorkehrungen zur Verhinderung unbefugter Umprogrammierung treffen. Solche Vorkehrungen müssen verbesserte Techniken zum Schutz gegen unbefugte Benutzung und Schreibschutzvorrichtungen beinhalten, die den elektronischen Zugriff auf einen vom Hersteller betriebenen Nebenrechner erfordern, zu dem auch unabhängige Marktteilnehmer unter den Sicherheitsvorkehrungen gemäß Anhang XIV Nummer 2.3.1 und Nummer 2.2 Zugang haben. Die Genehmigungsbehörde genehmigt Verfahren, die einen ausreichenden Schutz gegen unbefugte Benutzung bieten.
- 2.3.5. Bei mechanischen Kraftstoffeinspritzpumpen an Selbstzündungsmotoren müssen die Hersteller durch geeignete Maßnahmen sicherstellen, dass die Einstellung der maximalen Kraftstofffördermenge während des Betriebs eines Fahrzeugs gegen unbefugte Eingriffe geschützt ist.

▼ M3

- 2.3.6. Die Hersteller müssen wirkungsvolle Maßnahmen im Fahrzeugnetz vorsehen, um die Fälschung des Kilometerstands in der Steuerung des Antriebsstrangs sowie in der Übertragungseinheit für den Datenaustausch (falls vorhanden) zu verhindern. Die Hersteller müssen systematische Techniken zum Schutz gegen unbefugte Benutzung sowie Schreibschutzvorrichtungen anwenden, die die Integrität des Kilometerstands sichern. Die Genehmigungsbehörde genehmigt Verfahren, die einen ausreichenden Schutz gegen unbefugte Benutzung bieten.

▼ B

- 2.4. **Durchführung der Prüfungen**

▼ M3

- 2.4.1. In Tabelle I.2.4 ist dargestellt, welche Prüfungen für die Typgenehmigung eines Fahrzeugs erforderlich sind. Die spezifischen Prüfverfahren sind in den Anhängen II, IIIA, IV, V, VI, VII, VIII, XI, XVI, XX, XXI und XXII beschrieben.

Tabelle I.2.4

Anwendung von Prüfvorschriften für die Typgenehmigung und Erweiterungen

Fahrzeugklasse	Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor einschließlich Hybridfahrzeuge ⁽¹⁾ ⁽²⁾								Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotoren einschließlich Hybridfahrzeuge	Vollelektrische Fahrzeuge	Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge
	Einstoffbetrieb				Zweistoffbetrieb ⁽³⁾			Flexfuel ⁽³⁾			
Bezugskraftstoff	Benzin (E10)	Flüssiggas	Erdgas/Bio-methan	Wasserstoff (ICE)	Benzin (E10)	Benzin (E10)	Benzin (E10)	Benzin (E10)	Dieselkraftstoff (B7)	—	Wasserstoff (Brennstoffzelle)
					Flüssiggas	Erdgas/Bio-methan	Wasserstoff (ICE) ⁽⁴⁾	Ethanol (E85)			
Gasförmige Schadstoffe (Prüfung Typ 1)	Ja	Ja	Ja	Ja ⁽⁴⁾	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja	—	—
PM (Prüfung Typ 1)	Ja	—	—	—	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja	—	—
PN	Ja	—	—	—	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja	—	—
Gasförmige Schadstoffe, RDE (Prüfung Typ 1A)	Ja	Ja	Ja	Ja ⁽⁴⁾	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja	—	—
Partikelzahl, RDE (Prüfung Typ 1A) ⁽⁵⁾	Ja	—	—	—	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja	—	—
ATCT-Prüfung (Prüfung bei 14 °C)	Ja	Ja	Ja	Ja ⁽⁴⁾	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja	—	—

▼ M3

Fahrzeugklasse	Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor einschließlich Hybridfahrzeuge ⁽¹⁾ ⁽²⁾								Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotoren einschließlich Hybridfahrzeuge	Vollelektrische Fahrzeuge	Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge
	Einstoffbetrieb				Zweistoffbetrieb ⁽³⁾			Flexfuel ⁽³⁾			
Leerlaufemissionen (Prüfung Typ 2)	Ja	Ja	Ja	—	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (nur Benzin)	Ja (beide Kraftstoffe)	—	—	—
Kurbelgehäuseemissionen (Prüfung Typ 3)	Ja	Ja	Ja	—	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	—	—	—
Verdunstungsemissionen (Prüfung Typ 4)	Ja	—	—	—	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	—	—	—
Dauerhaltbarkeit (Prüfung Typ 5)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja	—	—
Niedrigtemperaturemissionen (Prüfung Typ 6)	Ja	—	—	—	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (beide Kraftstoffe)	—	—	—
Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja (gemäß Typgenehmigung)	Ja (gemäß Typgenehmigung)	Ja (gemäß Typgenehmigung)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja	—	—
On-Board-Diagnosesysteme	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	—	—
CO ₂ -Emissionen, Kraftstoffverbrauch, Verbrauch an elektrischer Energie und elektrische Reichweite	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja	Ja	Ja

▼ **M3**

Fahrzeugklasse	Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor einschließlich Hybridfahrzeuge ⁽¹⁾ ⁽²⁾								Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotoren einschließlich Hybridfahrzeuge	Vollelektrische Fahrzeuge	Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge
	Einstoffbetrieb				Zweistoffbetrieb ⁽³⁾			Flexfuel ⁽³⁾			
Abgastrübung	—	—	—	—	—	—	—	—	Ja	—	—
Motorleistung	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

⁽¹⁾ Spezielle Prüfverfahren für Wasserstoff-Fahrzeuge und Flexfuel-Biodiesel-Fahrzeuge werden zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt.

⁽²⁾ Die Grenzwerte für die Partikelmasse und die Partikelzahl sowie die entsprechenden Messverfahren gelten nur für Fahrzeuge mit Direkteinspritzungsmotoren.

⁽³⁾ Ist ein Fahrzeug mit Zweistoffbetrieb mit einem Flexfuel-Fahrzeug kombiniert, gelten beide Prüfvorschriften.

⁽⁴⁾ Wenn das Fahrzeug mit Wasserstoff betrieben wird, sind nur die NO_x-Emissionen zu bestimmen.

⁽⁵⁾ Die Prüfung der Partikelzahl gilt nur für Fahrzeuge, für die Euro 6-Emissionsgrenzwerte für die Partikelzahl in Tabelle 2 von Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 festgelegt sind.

▼ B

3. ERWEITERUNG VON TYPGENEHMIGUNGEN
- 3.1. **Erweiterung hinsichtlich der Auspuffemissionen (Prüfungen Typ 1 und Typ 2)**

▼ M3

- 3.1.1. Die Typgenehmigung darf auf Fahrzeuge erweitert werden, die den Kriterien von Artikel 2 Absatz 1 entsprechen, oder auf Fahrzeuge, die den Kriterien von Artikel 2 Absatz 1 Buchstaben a und c und den folgenden Kriterien entsprechen:
- a) die CO₂-Emissionen des geprüften Fahrzeugs aus der Prüfung gemäß Anhang XXI Unteranhang 7 Tabelle A7/1 Schritt 9 sind geringer als oder gleich hoch wie die CO₂-Emissionen aus der Interpolationslinie, die dem Zyklusenergiebedarf des geprüften Fahrzeugs entspricht;
- b) der neue Interpolationsbereich überschreitet nicht den maximalen Bereich gemäß Anhang XXI Unterhang 6 Nummer 2.3.2.2;
- c) die Schadstoffemissionen genügen den in Anhang I Tabelle 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 angegebenen Grenzwerten.
- 3.1.1.1. Die Typgenehmigung darf nicht erweitert werden, um eine Interpolationsfamilie zu erstellen, wenn sie nur in Bezug auf „Fahrzeug, hoher Wert (VH)“ erteilt wurde.

▼ B

- 3.1.2. Fahrzeuge mit Systemen mit periodischer Regeneration

▼ M3

Bei Ki-Prüfungen nach Anhang XXI (WLTP) Unteranhang 6 Anlage 1 darf die Typgenehmigung auf Fahrzeuge erweitert werden, die den Kriterien des Anhangs XXI Nummer 5.9 entsprechen.

▼ B

Bei Ki-Prüfungen, die nach Anhang 13 der UNECE-Regelung Nr. 83 (NEFZ) durchgeführt werden, wird die Typgenehmigung auf Fahrzeuge gemäß den Anforderungen des Anhangs I Abschnitt 3.1.4 der Verordnung Nr. 692/2008 erweitert.

▼ M3

- 3.2. **Erweiterung der Typgenehmigung hinsichtlich der Verdunstungsemissionen (Prüfung Typ 4)**
- 3.2.1. Für Prüfungen nach Anhang 6 der UNECE-Regelung Nr. 83 [1 Tag NEFZ] oder nach dem Anhang der Verordnung (EU) 2017/1221 [2 Tage NEFZ] darf die Typgenehmigung unter folgenden Voraussetzungen auf Fahrzeuge mit einer Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen erweitert werden:
- 3.2.1.1. Das Grundprinzip der Gemischaufbereitung (z. B. Zentraleinspritzung) ist dasselbe.
- 3.2.1.2. Die Form des Kraftstofftanks ist identisch und das Material des Kraftstofftanks und der Leitungen für flüssigen Kraftstoff sind technisch gleichwertig.
- 3.2.1.3. Es ist das Fahrzeug zu prüfen, das hinsichtlich des Querschnitts und der ungefähren Länge der Leitungen den ungünstigsten Fall darstellt. Der für die Typgenehmigungsprüfungen zuständige technische Dienst entscheidet, ob nicht identische Dampf-/Flüssigkeitsabscheider zulässig sind.
- 3.2.1.4. Das Volumen des Kraftstofftanks weicht um nicht mehr als $\pm 10\%$ ab.

▼ M3

- 3.2.1.5. Die Einstellung des Druckentlastungsventils des Kraftstofftanks ist identisch.
- 3.2.1.6. Das Prinzip der Speicherung des Kraftstoffdampfes ist identisch, d. h. die Form und das Volumen der Falle, das Speichermedium, das Luftfilter (falls zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen verwendet) usw.
- 3.2.1.7. Die Art der Spülung des gespeicherten Dampfes ist identisch (z. B. Luftdurchfluss, Beginn oder Volumen der Spülung während des Vorconditionierungszyklus).
- 3.2.1.8. Die Art der Abdichtung und Belüftung des Kraftstoffzuteilungssystems ist identisch.
- 3.2.2. Für Prüfungen nach Anhang VI [2 Tage WLTP] darf die Typgenehmigung auf Fahrzeuge mit einer Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen erweitert werden, wenn sie den Kriterien des Anhangs VI Nummer 5.5.1 entsprechen:
- 3.2.3. Die Typgenehmigung darf erweitert werden auf Fahrzeuge mit:
 - 3.2.3.1. unterschiedlichen Motorgrößen
 - 3.2.3.2. unterschiedlichen Motorleistungen
 - 3.2.3.3. Automatik- und Handschaltgetrieben
 - 3.2.3.4. Zwei- und Vierradantrieb
 - 3.2.3.5. unterschiedlichen Karosserieformen und
 - 3.2.3.6. unterschiedlichen Rad- und Reifengrößen.

▼ B

- 3.3. **Erweiterung der Typgenehmigung hinsichtlich der Dauerhaltbarkeit der emissionsmindernden Einrichtungen (Prüfung Typ 5)**
 - 3.3.1. Die Typgenehmigung darf auf andere Fahrzeugtypen erweitert werden, deren nachstehende Parameter des Motors oder des Emissionsminderungssystems identisch sind oder Werte innerhalb der angegebenen Toleranzen aufweisen.
 - 3.3.1.1. Fahrzeug:
 - Schwungmassenklasse: die beiden nächsthöheren Schwungmassenklassen und eine niedrigere Schwungmassenklasse.
 - Gesamtfahrwiderstand bei 80 km/h: + 5 % höher oder ein beliebiger niedrigerer Wert.
 - 3.3.1.2. Motor
 - a) Hubraum ($\pm 15\%$)
 - b) Zahl der Ventile und Ventilsteuerung
 - c) Kraftstoffsystem
 - d) Art des Kühlsystems
 - e) Verbrennungsvorgang
 - 3.3.1.3. Parameter der Emissionsminderungssysteme:
 - a) Katalysatoren und Partikelfilter:
 - Zahl der Katalysatoren, Filter und Elemente
 - Größe der Katalysatoren und Filter (Monolith-Volumen $\pm 10\%$)

▼B

Katalysortyp (Oxidationskatalysator, Dreiwegekatalysator, Lean-NO_x-Trap, SCR-System, Lean-NO_x-Katalysatoren oder andere)

Edelmetallbeladung (identisch oder größer)

Edelmetallart und -verhältnis ($\pm 15\%$)

Träger (Struktur und Material)

Zelldichte

keine Temperaturunterschiede von mehr als 50 K am Eintritt des Katalysators oder Filters; diese Temperaturunterschiede sind unter stabilisierten Bedingungen bei einer Geschwindigkeit von 120 km/h und der Einstellung der Leistungsbremse für die Prüfung Typ 1 nachzuprüfen

b) Lufteinblasung:

mit oder ohne

Typ (Sekundärluft-Saugsystem, Luftpumpen ...)

c) Abgasrückführung:

mit oder ohne

Art (gekühlt oder nicht gekühlt, aktive oder passive Steuerung, Hochdruck oder Niederdruck)

3.3.1.4. Die Dauerhaltbarkeitsprüfung kann an einem Fahrzeug durchgeführt werden, dessen Karosserieform, Getriebe (Automatik- oder Hand-schaltgetriebe) und Rad- oder Reifengröße anders als bei dem Fahrzeugtyp sind, für den die Typgenehmigung beantragt wird.

3.4. Erweiterung der Typgenehmigung hinsichtlich der On-Board-Diagnose

3.4.1. Die Typgenehmigung darf auf andere Fahrzeuge mit demselben Motor und denselben Emissionsminderungssystemen in Übereinstimmung mit Anhang XI Anlage 2 erweitert werden. Die Typgenehmigung darf ungeachtet der folgenden Fahrzeugmerkmale erweitert werden:

a) Nebenaggregate des Motors

b) Reifen

c) äquivalente Schwungmasse

d) Kühlsystem

e) Gesamtübersetzungsverhältnis

f) Getriebeart und

g) Art des Aufbaus

3.5. Erweiterung hinsichtlich der Prüfung bei niedriger Temperatur (Prüfung Typ 6)

3.5.1. Fahrzeuge mit unterschiedlichen Bezugsmassen

3.5.1.1. Die Typgenehmigung darf nur auf Fahrzeuge mit einer Bezugsmasse erweitert werden, die die Verwendung der zwei nächsthöheren oder einer niedrigeren äquivalenten Schwungmasse erfordert.

3.5.1.2. Bei Fahrzeugen der Klasse N darf die Genehmigung nur auf Fahrzeuge mit einer niedrigeren Bezugsmasse erweitert werden, wenn die Emissionen des bereits genehmigten Fahrzeugs innerhalb der für das Fahrzeug vorgeschriebenen Grenzen liegen, für das die Erweiterung der Genehmigung beantragt wird.

3.5.2. Fahrzeuge mit unterschiedlichen Gesamtübersetzungsverhältnissen

3.5.2.1. Die Typgenehmigung darf nur unter bestimmten Bedingungen auf Fahrzeuge mit unterschiedlichen Gesamtübersetzungsverhältnissen erweitert werden.

▼ B

- 3.5.2.2. Zur Feststellung, ob die Typgenehmigung erweitert werden darf, ist für jedes in den Prüfungen Typ 6 verwendete Übersetzungsverhältnis das Verhältnis

$$(E) = (V_2 - V_1)/V_1$$

zu ermitteln; dabei ist, bei einer Motordrehzahl von $1\,000\text{ min}^{-1}$, V_1 die Drehzahl des genehmigten Fahrzeugtyps und V_2 die Drehzahl des Fahrzeugtyps, für den die Erweiterung der Genehmigung beantragt wird.

- 3.5.2.3. Ist jedes Übersetzungsverhältnis $E \leq 8\%$, so wird die Erweiterung der Typgenehmigung ohne Wiederholung der Prüfungen Typ 6 erteilt.
- 3.5.2.4. Wenn bei mindestens einem Übersetzungsverhältnis $E > 8\%$ und bei jedem Übersetzungsverhältnis $E \leq 13\%$ ist, ist die Prüfung Typ 6 zu wiederholen. Die Prüfungen können in einem Prüflaboratorium durchgeführt werden, das vom Hersteller mit Zustimmung des technischen Dienstes gewählt werden kann. Das Prüfprotokoll ist dem technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, zuzuleiten.
- 3.5.3. Fahrzeuge mit unterschiedlichen Bezugsmassen und unterschiedlichen Gesamtübersetzungsverhältnissen
- Sofern alle in den Absätzen 3.5.1 und 3.5.2 genannten Bedingungen erfüllt sind, darf die Typgenehmigung auf Fahrzeuge mit unterschiedlichen Bezugsmassen und unterschiedlichen Gesamtübersetzungsverhältnissen erweitert werden.

4. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

4.1. Einleitung

- 4.1.1. Jedes nach dieser Verordnung typgenehmigte Fahrzeug muss so hergestellt sein, dass es den Typgenehmigungsanforderungen dieser Verordnung entspricht. Der Hersteller trifft angemessene Vorkehrungen und führt schriftlich fixierte Prüfverfahren durch; er führt in den in dieser Verordnung festgelegten Zeitabständen die erforderlichen Emissions- und OBD-Prüfungen durch, um die kontinuierliche Übereinstimmung mit dem genehmigten Typ zu überprüfen. Die Genehmigungsbehörde prüft und genehmigt diese Vorkehrungen und Prüfverfahren des Herstellers und führt im Rahmen der in Anhang X der Richtlinie 2007/46/EG beschriebenen Vorkehrungen für die Übereinstimmung der Produkte und Bestimmungen für die fortlaufende Überprüfung in bestimmten, in dieser Verordnung festgelegten Zeitabständen in den Betriebsstätten des Herstellers, einschließlich seiner Fertigungsstätten und Prüfanlagen, Überprüfungen und Emissions- sowie OBD-Prüfungen durch.

▼ M3**▼ C8**

- 4.1.2. Der Hersteller überprüft die Übereinstimmung der Produktion durch die Prüfung der Schadstoffemissionen (gemäß Tabelle 2 in Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 715/2007), der CO₂-Emissionen (zusammen mit der Messung des Stromverbrauchs „EC“ und ggf. der Überwachung der Genauigkeit der OBFCEM-Einrichtung), der Emissionen aus dem Kurbelgehäuse, der Verdunstungsemissionen und des OBD-Systems im Einklang mit den Prüfverfahren gemäß den Anhängen V, VI, XI, XXI und XXII. Die Überprüfung umfasst daher die Prüfungen der Typen 1, 3 und 4 sowie die OBD-Prüfung, wie in Abschnitt 2.4 beschrieben.

▼ M3

Die Typgenehmigungsbehörde muss für mindestens 5 Jahre die gesamte Dokumentation in Bezug auf die Ergebnisse der Prüfung der Übereinstimmung der Produktion bereithalten und sie der Kommission auf Anfrage zur Verfügung stellen.

Die Verfahren zur Prüfung der Übereinstimmung der Produktion sind in den Abschnitten 4.2 bis 4.7 sowie den Anlagen 1 und 2 dargelegt.

▼ M3

4.1.3. Für die Zwecke der Prüfung der Übereinstimmung der Produktion durch den Hersteller bezeichnet „Familie“ die COP-Familie hinsichtlich der im Rahmen der Übereinstimmung der Produktion (COP) durchgeführten Prüfung Typ 1 (einschließlich der Überwachung der Genauigkeit der OBFCM-Einrichtung) und hinsichtlich der Prüfung Typ 3 und schließt für die Prüfung Typ 4 die unter Nummer 3.2 beschriebenen Erweiterungen und die OBD-Familie mit den unter Nummer 3.4 beschriebenen OBD-Prüfungen ein.

4.1.3.1. Kriterien der COP-Familie

4.1.3.1.1. Für Fahrzeuge der Klasse M und für Fahrzeuge der Klasse N1 Unterklassen I und II muss die COP-Familie mit der Interpolationsfamilie gemäß Anhang XXI Absatz 5.6 identisch sein.

4.1.3.1.2 Im Falle von Fahrzeugen der Klasse N1 Unterklasse III und Fahrzeugen der Klasse N2 können nur Fahrzeuge, die in Bezug auf die folgenden Fahrzeug-, Antriebsstrang- und Kraftübertragungsmerkmale identisch sind, Teil derselben COP-Familie sein:

- a) Typ des Verbrennungsmotors: Kraftstoffart (oder -arten bei Fahrzeugen mit Flexfuel- oder Zweistoffbetrieb), Arbeitsverfahren, Hubraum, Vollastmerkmale, Motortechnologie, Ladesystem sowie weitere Motorunterssysteme oder Merkmale, die einen nicht vernachlässigbaren Einfluss auf die CO₂-Emissionsmasse unter WLTP-Bedingungen haben
- b) Funktionsweise aller Bauteile im Antriebsstrang, die Einfluss auf die CO₂-Emissionsmasse haben
- c) Getriebetyp (z. B. Handschaltung/automatisch/stufenlos) und Getriebemodell (z. B. Drehmoment, Anzahl der Gänge, Anzahl der Kupplungen usw.)
- d) Anzahl der Antriebsachsen.

4.1.4. Die Häufigkeit der Produktprüfung durch den Hersteller ist auf eine Risikobewertungsmethode gemäß der internationalen Norm ISO 31000:2018 – Risikomanagement – Grundsätze und Leitlinien zu stützen; zumindest für Typ 1 beträgt die Mindesthäufigkeit eine Prüfung pro 5 000 hergestellte Fahrzeuge pro COP-Familie oder einmal pro Jahr, je nachdem, was zuerst eintritt.

▼ B

4.1.5. Die Genehmigungsbehörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, kann die in den einzelnen Produktionsstätten angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung jederzeit überprüfen.

Für die Zwecke dieser Verordnung prüft die Genehmigungsbehörde in den Betriebsstätten des Herstellers dessen Vorkehrungen und schriftlich fixierte Prüfverfahren, basierend auf einer Risikobewertungsmethode gemäß der internationalen Norm ISO 31000:2009 – Risikomanagement – Grundsätze und Leitlinien, und in jedem Fall mindestens einmal pro Jahr.

▼ M3

Hält die Genehmigungsbehörde das Prüfverfahren des Herstellers für unzulänglich, so sind direkt an Serienfahrzeugen physische Prüfungen gemäß den Nummern 4.2 bis 4.7 vorzunehmen.

▼ B

- 4.1.6. Die normale Häufigkeit physischer Prüfungen durch die Genehmigungsbehörde richtet sich nach den Ergebnissen des Prüfverfahrens des Herstellers ausgehend von einer Risikobewertungsmethode, wobei in allen Fällen mindestens eine Kontrollprüfung alle drei Jahre durchgeführt werden muss. ► **M3** Die Genehmigungsbehörde führt diese physischen Prüfungen und OBD-Prüfungen an Serienfahrzeugen durch, wie in den Nummern 4.2 bis 4.7 beschrieben. ◀

Führt der Hersteller die physischen Prüfungen durch, so muss die Genehmigungsbehörde in den Räumlichkeiten des Herstellers den Prüfungen beiwohnen.

- 4.1.7. Die Genehmigungsbehörde erstellt über die Ergebnisse aller Kontrollprüfungen und physischen Prüfungen, die zur Überprüfung der Übereinstimmung der Produktion des Herstellers durchgeführt werden, einen Bericht und bewahrt diesen für einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren auf. Diese Berichte sollten anderen Typgenehmigungsbehörden und der Europäischen Kommission auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.
- 4.1.8. Bei Nichtübereinstimmungen gilt Artikel 30 der Richtlinie 2007/46/EG.

4.2. Prüfung der Übereinstimmung des Fahrzeugs bei einer Prüfung Typ 1

▼ M3

- 4.2.1. Die Prüfung Typ 1 ist an Serienfahrzeugen eines gültigen Mitglieds der COP-Familie, wie in Nummer 4.1.3.1 beschrieben, durchzuführen. Als Prüfergebnisse gelten die nach Durchführung aller Korrekturen auf der Grundlage dieser Verordnung erzielten Werte. Die Grenzwerte für die Prüfung der Übereinstimmung hinsichtlich der Schadstoffe sind in Anhang I Tabelle 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 angegeben. In Bezug auf die CO₂-Emissionen gilt als Grenzwert der vom Hersteller für das ausgewählte Fahrzeug festgelegte Wert in Übereinstimmung mit der in Anhang XXI Unteranhang 7 beschriebenen Interpolationsmethodik. Die Interpolationsberechnung wird von der Genehmigungsbehörde überprüft.

- 4.2.2. Aus der COP-Familie wird eine Zufallsstichprobe von drei Fahrzeugen gezogen. Nachdem die Genehmigungsbehörde die Fahrzeuge ausgewählt hat, darf der Hersteller daran keine Neueinstellung vornehmen.

-
- 4.2.3. Das statistische Verfahren zur Berechnung der Prüfkriterien wird in Anlage 1 beschrieben.

Die Produktion gilt hinsichtlich einer COP-Familie als nicht übereinstimmend, wenn nach den Prüfkriterien in Anlage 1 für einen oder mehrere Schadstoffe und für die CO₂-Werte die Entscheidung „nicht bestanden“ getroffen wird.

Die Produktion gilt hinsichtlich einer COP-Familie als übereinstimmend, sobald nach den Prüfkriterien in Anlage 1 für alle Schadstoffe und für die CO₂-Werte die Entscheidung „bestanden“ getroffen wird.

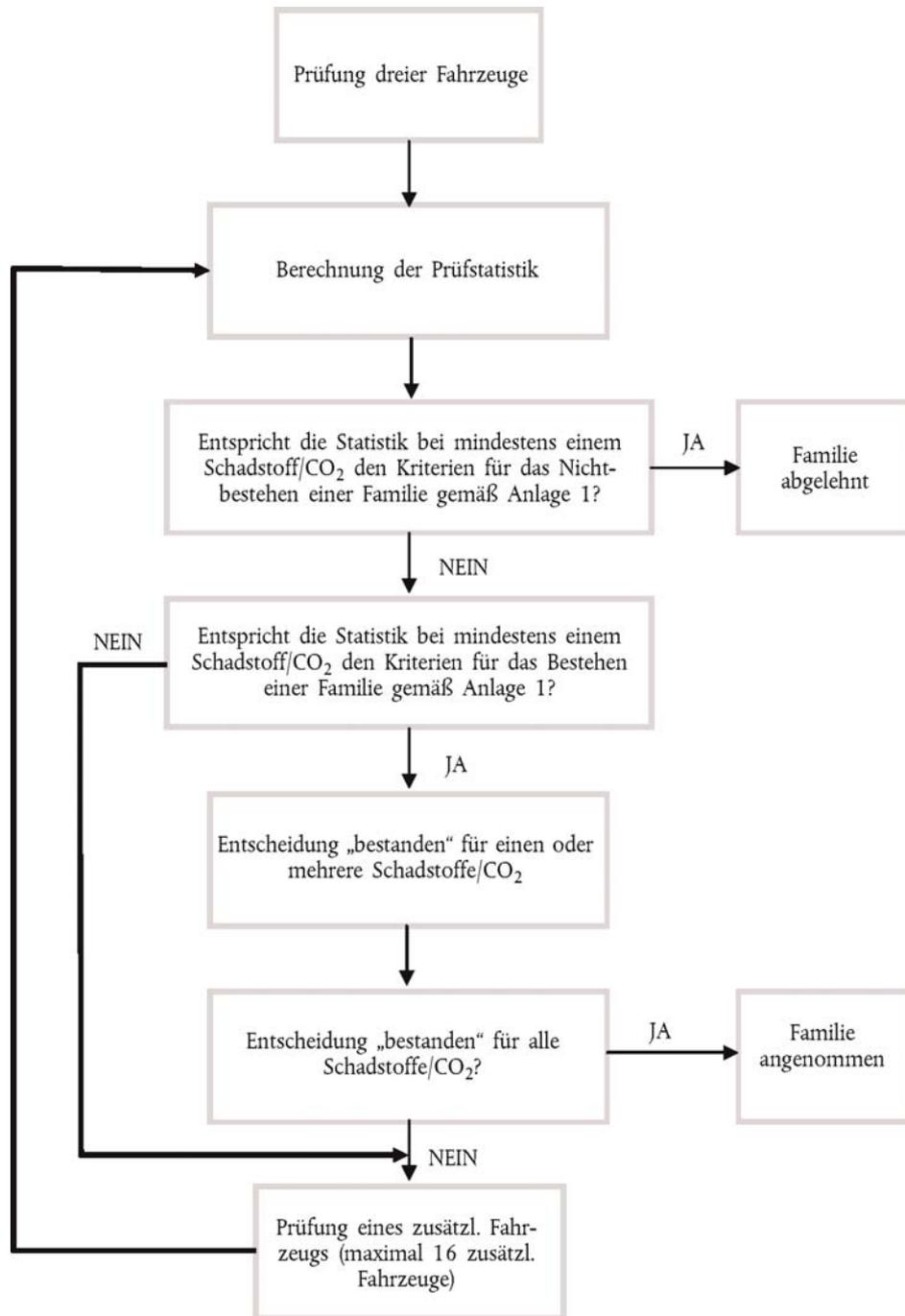
▼ B

Wenn für einen Schadstoff eine Entscheidung „bestanden“ erzielt wurde, ändert sich diese Entscheidung nicht bei zusätzlichen Prüfungen, die zur Erzielung einer Entscheidung für die anderen Schadstoffe und für die CO₂-Werte durchgeführt werden.

Wird keine positive Entscheidung in Bezug auf sämtliche Schadstoffe und CO₂-Werte erreicht, erfolgt eine Prüfung an einem anderen Fahrzeug (es werden bis zu 16 Fahrzeuge geprüft), und das in Anlage 1 beschriebene Verfahren für die positive oder negative Entscheidung wird wiederholt (siehe Abbildung I.4.2).

▼ B

Abbildung I.4.2

▼ M3

4.2.4. Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde können die Prüfungen an einem Fahrzeug der COP-Familie mit höchstens 15 000 km Fahrleistung durchgeführt werden, um gemessene Entwicklungskoeffizienten (EvC) für Schadstoffe/CO₂ für jede COP-Familie festzulegen. Die Fahrzeuge müssen vom Hersteller eingefahren sein, der keine Veränderungen an ihnen vornehmen darf.

▼ B

4.2.4.1. Das Verfahren für die Festlegung eines gemessenen Entwicklungskoeffizienten mit einem eingefahrenen Fahrzeug ist wie folgt:

- a) Messung der Schadstoffe/CO₂-Werte bei einer Kilometerleistung von höchstens 80 km und bei „x“ km für das erste geprüfte Fahrzeug

▼ B

- b) Berechnung des Entwicklungskoeffizienten der Schadstoffe/CO₂-Werte zwischen 80 und „x“ km wie folgt:

$$EvC_{\text{meas}} = \text{Werte bei „x“ km} / \text{Werte bei 80 km}$$

▼ M3

- c) Die anderen Fahrzeuge der COP-Familie sind nicht einzufahren, sondern ihre Emissionen/EC/CO₂ bei null km sind mit dem Entwicklungskoeffizienten des ersten eingefahrenen Fahrzeugs zu multiplizieren. In diesem Fall sind für die Prüfung gemäß Anlage 1 folgende Werte zu nehmen:

▼ B

- i) die Werte bei „x“ km für das erste Fahrzeug
- ii) die mit dem entsprechenden Entwicklungskoeffizienten multiplizierten Werte bei null km bei den anderen Fahrzeugen

4.2.4.2. Alle diese Prüfungen sind mit handelsüblichem Kraftstoff durchzuführen. Auf Antrag des Herstellers können jedoch die in Anhang IX beschriebenen Bezugskraftstoffe verwendet werden.

4.2.4.3. Bei der Prüfung der Übereinstimmung der Produktion hinsichtlich der CO₂-Emissionen kann der Hersteller alternativ zu dem in Absatz 4.2.4.1 genannten Verfahren einen festen Entwicklungskoeffizienten $EvC = 0,98$ verwenden und alle bei null km gemessenen CO₂-Werte mit diesem Faktor multiplizieren.

4.2.5. Die Prüfungen zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion von mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betriebenen Fahrzeugen können mit einem handelsüblichen Kraftstoff durchgeführt werden, dessen C3/C4-Verhältnis zwischen den entsprechenden Werten für die Bezugskraftstoffe (bei Flüssiggas) oder zwischen Kraftstoffen mit hohem und solchen mit niedrigem Brennwert (bei Erdgas/Biomethan) liegt. In jedem Fall ist der Genehmigungsbehörde eine Kraftstoffanalyse vorzulegen.

4.2.6. Mit Ökoinnovationen ausgestattete Fahrzeuge

4.2.6.1. Bei Fahrzeugen, die im Sinne des Artikels 12 der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 für Fahrzeuge der Klasse M₁ oder des Artikels 12 der Verordnung (EU) Nr. 510/2011 für Fahrzeuge der Klasse N₁ mit einer oder mehreren Ökoinnovationen ausgestattet sind, wird die Konformität der Produktion hinsichtlich der Ökoinnovationen dadurch nachgewiesen, dass geprüft wird, ob die angegebenen Ökoinnovationen tatsächlich vorhanden sind.

4.3. **Fahrzeuge mit reinem Elektroantrieb**

4.3.1. Maßnahmen zur Gewährleistung der Übereinstimmung der Produktion hinsichtlich des Stromverbrauchs (EC) sind anhand des Typgenehmigungsbogens gemäß Anlage 4 dieses Anhangs zu prüfen.

4.3.2. Überprüfung des Stromverbrauchs im Hinblick auf die Übereinstimmung der Produktion

4.3.2.1. Während des Verfahrens hinsichtlich der Übereinstimmung der Produktion wird das Kriterium für den Abbruch des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 nach Anhang XXI Unteranhang 8 Absatz 3.4.4.1.3 dieser Verordnung (Verfahren für aufeinander folgende Zyklen) und Anhang XXI Unteranhang 8 Absatz 3.4.4.2.3 (Verfahren für die verkürzte Prüfung) durch folgendes ersetzt:

Das Kriterium für den Abbruch des Verfahrens hinsichtlich der Übereinstimmung der Produktion ist mit Beendigung des ersten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus erreicht.

▼ B

- 4.3.2.2. Während des ersten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus wird die Gleichstromenergie des/der REESS nach dem Verfahren in Anhang XXI Unteranhang 8 Anlage 3 dieser Verordnung gemessen und durch die in diesem anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus zurückgelegte Wegstrecke geteilt.
- 4.3.2.3. Der nach Absatz 4.3.2.2 ermittelte Wert wird mit dem nach Anlage 2 Absatz 1.2 ermittelten Wert verglichen.
- 4.3.2.4. Die Übereinstimmung hinsichtlich des Stromverbrauchs ist anhand der in Abschnitt 4.2 und in Anlage 1 beschriebenen statistischen Verfahren zu überprüfen. Für die Zwecke dieser Übereinstimmungsprüfung sind die Begriffe „Schadstoffe“ bzw. „CO₂“ durch „Stromverbrauch“ zu ersetzen.
- 4.4. Extern aufladbare Fahrzeuge mit Hybrid-Elektroantrieb (OVC-HEV)**
- 4.4.1. Maßnahmen zur Gewährleistung der Übereinstimmung der Produktion hinsichtlich der CO₂-Emissionsmasse und des Stromverbrauchs von OVC-HEV sind anhand der Beschreibung im Typgenehmigungsbogen gemäß Anlage 4 dieses Anhangs zu prüfen.
- 4.4.2. Überprüfung der CO₂-Emissionsmasse im Hinblick auf die Übereinstimmung der Produktion
- 4.4.2.1. Das Fahrzeug ist nach der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung nach Anhang XXI Unteranhang 8 Absatz 3.2.5 dieser Verordnung zu prüfen.
- 4.4.2.2. Während der Prüfung muss die CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung nach Anhang XXI Unteranhang 8 Tabelle A8/5 dieser Verordnung ermittelt und mit der CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung nach Anlage 2 Absatz 2.3 verglichen werden.
- 4.4.2.3. Die Übereinstimmung hinsichtlich der CO₂-Emissionen ist anhand der in Abschnitt 4.2 und in Anlage 1 beschriebenen statistischen Verfahren zu überprüfen.
- 4.4.3. Überprüfung des Stromverbrauchs im Hinblick auf die Übereinstimmung der Produktion
- 4.4.3.1. Während des Verfahrens hinsichtlich der Übereinstimmung der Produktion wird das Ende des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 bei Entladung nach Anhang XXI Unteranhang 8 Absatz 3.2.4.4 dieser Verordnung durch Folgendes ersetzt:
- Das Verfahren für die Prüfung Typ 1 bei Entladung hinsichtlich der Übereinstimmung der Produktion endet mit der Beendigung des ersten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus.
- 4.4.3.2. Während des ersten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus wird die Gleichstromenergie des/der REESS nach dem Verfahren in Anhang XXI Unteranhang 8 Anlage 3 dieser Verordnung gemessen und durch die in diesem anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus zurückgelegte Wegstrecke geteilt.

▼ M3

- 4.4.3.3. Der gemäß Nummer 4.4.3.2 ermittelte Wert ist mit dem Wert zu vergleichen, der nach Anlage 2 Nummer 2.4 ermittelt wurde.

▼ B

- 4.4.1.4. Die Übereinstimmung hinsichtlich des Stromverbrauchs ist anhand der in Abschnitt 4.2 und in Anlage 1 beschriebenen statistischen Verfahren zu überprüfen. Für die Zwecke dieser Übereinstimmungsprüfung sind die Begriffe „Schadstoffe“ bzw. „CO₂“ durch „Stromverbrauch“ zu ersetzen.

▼B**4.5. Übereinstimmung des Fahrzeugs bei einer Prüfung Typ 3**

4.5.1. Soll die Prüfung Typ 3 überprüft werden, ist dabei wie folgt vorzugehen:

4.5.1.1. Stellt die Genehmigungsbehörde fest, dass die Produktionsqualität anscheinend nicht zufriedenstellend ist, ist ein Fahrzeug nach dem Zufallsprinzip der Familie zu entnehmen und den Prüfungen nach Anhang V zu unterziehen.

4.5.1.2. Die Produktion gilt als übereinstimmend, wenn dieses Fahrzeug den Anforderungen der Prüfungen nach Anhang V entspricht.

4.5.1.3. Entspricht das geprüfte Fahrzeug nicht den Anforderungen des Absatzes 4.5.1.1, ist eine weitere Stichprobe von vier Fahrzeugen aus derselben Familie zu entnehmen und nach den in Anhang V beschriebenen Prüfungen zu unterziehen. Die Prüfungen können an Fahrzeugen durchgeführt werden, die ohne Änderungen höchstens 15 000 km zurückgelegt haben.

4.5.1.4. Die Produktion gilt als übereinstimmend, wenn mindestens drei Fahrzeuge den Anforderungen der Prüfungen nach Anhang V entsprechen.

4.6. Übereinstimmung des Fahrzeugs bei einer Prüfung Typ 4

4.6.1. Soll die Prüfung Typ 4 überprüft werden, ist dabei wie folgt vorzugehen:

4.6.1.1. Stellt die Genehmigungsbehörde fest, dass die Produktionsqualität anscheinend nicht zufriedenstellend ist, ist ein Fahrzeug nach dem Zufallsprinzip der Familie zu entnehmen und den Prüfungen nach Anhang VI oder zumindest nach Anhang 7 Absatz 7 der UNECE-Regelung Nr. 83 zu unterziehen.

4.6.1.2. Die Produktion gilt als übereinstimmend, wenn dieses Fahrzeug den Anforderungen der Prüfungen nach Anhang VI oder nach Anhang 7 Absatz 7 der UNECE-Regelung Nr. 83 entspricht, je nachdem, welche Prüfung durchgeführt wird.

4.6.1.3. Entspricht das geprüfte Fahrzeug nicht den Anforderungen des Absatzes 4.6.1.1, ist eine weitere Stichprobe von vier Fahrzeugen aus derselben Familie zu entnehmen und den Prüfungen nach Anhang VI oder zumindest nach Anhang 7 Absatz 7 der UNECE-Regelung Nr. 83 zu unterziehen. Die Prüfungen können an Fahrzeugen durchgeführt werden, die ohne Änderungen höchstens 15 000 km zurückgelegt haben.

4.6.1.4. Die Produktion gilt als übereinstimmend, wenn mindestens drei Fahrzeuge den Anforderungen der Prüfungen nach Anhang VI oder nach Anhang 7 Absatz 7 der UNECE-Regelung Nr. 83 entsprechen, je nachdem, welche Prüfung durchgeführt wird.

4.7. Prüfung der Übereinstimmung des Fahrzeugs in Bezug auf die On-Board-Diagnose (OBD)

4.7.1. Soll die Leistungsfähigkeit des OBD-Systems überprüft werden, ist dabei wie folgt vorzugehen:

4.7.1.1. Stellt die Genehmigungsbehörde fest, dass die Produktionsqualität anscheinend nicht zufriedenstellend ist, ist ein Fahrzeug nach dem Zufallsprinzip der Familie zu entnehmen und den Prüfungen nach Anhang XI Anlage 1 zu unterziehen.

4.7.1.2. Die Produktion gilt als übereinstimmend, wenn dieses Fahrzeug den Anforderungen der Prüfungen nach Anhang XI Anlage 1 entspricht.

▼B

- 4.7.1.3. Entspricht das geprüfte Fahrzeug nicht den Anforderungen des Absatzes 4.7.1.1, ist eine weitere Stichprobe von vier Fahrzeugen aus derselben Familie zu entnehmen und nach den in Anhang XI Anlage 1 beschriebenen Prüfungen zu unterziehen. Die Prüfungen können an Fahrzeugen durchgeführt werden, die ohne Änderungen höchstens 15 000 km zurückgelegt haben.

- 4.7.1.4. Die Produktion gilt als übereinstimmend, wenn mindestens drei Fahrzeuge den Anforderungen der Prüfungen nach Anhang XI Anlage 1 entsprechen.

▼ B*Anlage I***Überprüfung der Übereinstimmung der Produktion für die Prüfung Typ 1 – statistisches Verfahren****▼ M3**

1. In dieser Anlage wird das Verfahren beschrieben, mit dem die Anforderungen für die Übereinstimmung der Produktion bei der Prüfung Typ 1 hinsichtlich Schadstoffen/CO₂ einschließlich der Anforderungen für Fahrzeuge mit reinem Elektroantrieb und extern aufladbare Fahrzeuge mit Hybrid-Elektroantrieb, und die Überwachung der Genauigkeit der OBFCM-Einrichtung überprüft werden.

▼ B

2. ► **M3** An mindestens drei Fahrzeugen sind Messungen der in Anhang I Tabelle 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 genannten Schadstoffe und der CO₂-Emissionen vorzunehmen; diese Zahl ist anschließend zu erhöhen, bis eine Entscheidung „bestanden“ oder „nicht bestanden“ erzielt wird. Die Genauigkeit der OBFCM-Einrichtung ist für jede der Prüfungen N zu bestimmen. ◀

Aus der Anzahl von N Prüfungen x_1, x_2, \dots, x_N , sind der Durchschnitt X_{tests} und der Variationsbereich VAR für alle Messungen N wie folgt zu bestimmen:

$$X_{tests} = (x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_N)/N$$

und

$$VAR = ((x_1 - X_{tests})^2 + (x_2 - X_{tests})^2 + \dots + (x_N - X_{tests})^2)/(N - 1)$$

3. Für jede Anzahl Prüfungen kann, ausgehend vom Grenzwert L für den jeweiligen Schadstoff und dem Durchschnitt aller Prüfungen N , eine der drei folgenden Entscheidungen (siehe i bis iii) getroffen werden: X_{tests} , Variationsbereich VAR der Prüfergebnisse und Anzahl N der Prüfungen:

- i) Die Familie hat bestanden, wenn $X_{tests} < A \times L - VAR/L$.
- ii) Die Familie hat nicht bestanden, wenn $X_{tests} > A \times L - ((N - 3)/13) \times VAR/L$.
- iii) Es ist eine weitere Messung erforderlich, wenn:

▼ M3

$$A \times L - VAR/L \leq X_{tests} \leq A \times L - ((N - 3)/13) \times VAR/L$$

▼ B

Für die Messung von Schadstoffen wird der Faktor A auf 1,05 festgelegt, um Messungenauigkeiten zu berücksichtigen.

4. Für CO₂ und den Stromverbrauch sind die normalisierten Werte für CO₂ und den Stromverbrauch zu verwenden:

$$x_i = CO_{2test-i}/CO_{2declared}.$$

$$x_i = EC_{test-i}/EC_{DC, COP}$$

Bei CO₂ und dem Stromverbrauch wird der Faktor A auf 1,01 und der Wert für L auf 1 festgelegt. Also werden bei CO₂ und dem Stromverbrauch die Kriterien wie folgt vereinfacht:

- i) Die Familie hat bestanden, wenn $X_{tests} < A - VAR$.
- ii) Die Familie hat nicht bestanden, wenn $X_{tests} > A - ((N - 3)/13) \times VAR$.

▼ B

iii) Es ist eine weitere Messung erforderlich, wenn:

▼ M3

$$A - VAR \leq X_{tests} \leq A - ((N - 3)/13) \times VAR$$

-
5. Für Fahrzeuge im Sinne des Artikel 4a ist die Genauigkeit der OBFCM-Einrichtung wie folgt zu berechnen:

$x_{i,OBFCM}$ = für jede einzelne Prüfung i gemäß den Formeln in Anhang XXII Nummer 4.2 berechnete Genauigkeit der OBFCM-Einrichtung.

Die Typgenehmigungsbehörde führt eine Liste der ermittelten Genauigkeitswerte für jede geprüfte COP-Familie.

▼ B*Anlage 2***Berechnungen für die Übereinstimmung der Produktion von Elektrofahrzeugen**

1. Berechnungen für die Übereinstimmung der Produktion von Fahrzeugen mit reinem Elektroantrieb (PEV)
 - 1.1. Interpolation des individuellen Stromverbrauchs von PEV

$$EC_{DC-ind,COP} = EC_{DC-L,COP} + K_{ind} \times (EC_{DC-H,COP} - EC_{DC-L,COP})$$

Dabei ist:

$EC_{DC-ind,COP}$ Stromverbrauch eines einzelnen Fahrzeugs für die Zwecke der Prüfung der Übereinstimmung der Produktion in Wh/km

$EC_{DC-L,COP}$ Stromverbrauch von Fahrzeug L für die Zwecke der Prüfung der Übereinstimmung der Produktion in Wh/km

$EC_{DC-H,COP}$ Stromverbrauch von Fahrzeug H für die Zwecke der Prüfung der Übereinstimmung der Produktion in Wh/km

K_{ind} Interpolationskoeffizient des untersuchten einzelnen Fahrzeugs im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus

- 1.2. Stromverbrauch von Fahrzeugen mit reinem Elektroantrieb (PEV)

Der folgende Wert ist anzugeben und für die Überprüfung der Übereinstimmung der Produktion hinsichtlich des Stromverbrauchs zu verwenden:

$$EC_{DC,COP} = EC_{DC,CD,first\ WLTC} \times AF_{EC}$$

Dabei ist:

$EC_{DC,COP}$ Stromverbrauch anhand der Entladung des REESS im ersten anzuwendenden WLTC-Prüfzyklus, der für die Überprüfung während des Prüfverfahrens im Rahmen der Überprüfung der Übereinstimmung der Produktion herangezogen wird

$EC_{DC,CD,first\ WLTC}$ Stromverbrauch anhand der Entladung des REESS im ersten anzuwendenden WLTC-Prüfzyklus gemäß Anhang XXI Unterhang 8 Absatz 4.3 in Wh/km

AF_{EC} Anpassungsfaktor zum Ausgleich für den Unterschied zwischen dem Wert des Stromverbrauchs bei Entladung, der nach Durchlaufen des Prüfverfahrens Typ 1 während der Abnahme angegeben wurde, und dem während des Verfahrens zur Prüfung der Übereinstimmung der Produktion durch Messung ermittelten Prüfergebnis

und

$$AF_{EC} = \frac{EC_{WLTC,declared}}{EC_{WLTC}}$$

▼ B

wobei Folgendes gilt:

$EC_{WLTC,declared}$ angegebener Stromverbrauch von Fahrzeugen mit reinem Elektroantrieb gemäß ► **M3** Anhang XXI Unteranhang 6 Absatz 1.2.3 ◀

EC_{WLTC} gemessener Stromverbrauch gemäß Anhang XXI Unteranhang 8 Absatz 4.3.4.2

2. Berechnungen für die Übereinstimmung der Produktion von extern aufladbaren Fahrzeugen mit Hybrid-Elektroantrieb (OVC-HEV)
- 2.1. Überprüfung der CO₂-Emissionsmasse von einzelnen extern aufladbaren Fahrzeugen mit Hybrid-Elektroantrieb bei Ladungserhaltung im Hinblick auf die Übereinstimmung der Produktion

$$M_{CO_2-ind,CS,COP} = M_{CO_2-L,CS,COP} + K_{ind} \times (M_{CO_2-H,CS,COP} - M_{CO_2-L,CS,COP})$$

Dabei ist:

$M_{CO_2-ind,CS,COP}$ CO₂-Emissionsmasse eines einzelnen extern aufladbaren Fahrzeugs mit Hybrid-Elektroantrieb bei Ladungserhaltung im Hinblick auf die Übereinstimmung der Produktion, in g/km

$M_{CO_2-L,CS,COP}$ CO₂-Emissionsmasse von Fahrzeug L bei Ladungserhaltung im Hinblick auf die Übereinstimmung der Produktion, in g/km

$M_{CO_2-H,CS,COP}$ CO₂-Emissionsmasse von Fahrzeug H bei Ladungserhaltung im Hinblick auf die Übereinstimmung der Produktion, in g/km

K_{ind} Interpolationskoeffizient des untersuchten einzelnen Fahrzeugs im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus

- 2.2. Überprüfung des Stromverbrauchs von einzelnen extern aufladbaren Fahrzeugen mit Hybrid-Elektroantrieb bei Entladung im Hinblick auf die Übereinstimmung der Produktion

$$EC_{DC-ind,CD,COP} = EC_{DC-L,CD,COP} + K_{ind} \times (EC_{DC-H,CD,COP} - EC_{DC-L,CD,COP})$$

Dabei ist:

$EC_{DC-ind,CD,COP}$ Stromverbrauch eines einzelnen Fahrzeugs bei Entladung für die Zwecke der Prüfung der Übereinstimmung der Produktion, in Wh/km

$EC_{DC-L,CD,COP}$ Stromverbrauch von Fahrzeug L bei Entladung für die Zwecke der Prüfung der Übereinstimmung der Produktion, in Wh/km

$EC_{DC-H,CD,COP}$ Stromverbrauch von Fahrzeug H bei Entladung für die Zwecke der Prüfung der Übereinstimmung der Produktion, in Wh/km

K_{ind} Interpolationskoeffizient des untersuchten einzelnen Fahrzeugs im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus

- 2.3. Überprüfung der CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung im Hinblick auf die Übereinstimmung der Produktion

Der folgende Wert ist zu erklären und für die Überprüfung der Übereinstimmung der Produktion hinsichtlich der CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung zu verwenden:

$$M_{CO_2,CS,COP} = M_{CO_2,CS} \times AF_{CO_2,CS}$$

▼ B

Dabei ist:

- $M_{CO_2,CS,COP}$ Wert der CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung in der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung, der für die Überprüfung während des Prüfverfahrens im Rahmen der Überprüfung der Übereinstimmung der Produktion herangezogen wird
- $M_{CO_2,CS}$ CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung in der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß ► **M3** Anhang XXI Unteranhang 8 Absatz 4.1.1 ◀ in g/km
- $AF_{CO_2,CS}$ Anpassungsfaktor zum Ausgleich für den Unterschied zwischen dem Wert des Stromverbrauchs, der nach Durchlaufen des Prüfverfahrens Typ 1 während der Abnahme angegeben wurde, und dem während des Verfahrens zur Prüfung der Übereinstimmung der Produktion durch Messung ermittelten Prüfergebnis

und

$$AF_{CO_2,CS} = \frac{M_{CO_2,CS,e,declared}}{M_{CO_2,CS,e,6}}$$

wobei Folgendes gilt:

- $M_{CO_2,CS,e,declared}$ angegebene CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung in der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Anhang XXI Unteranhang 8 Tabelle A8/5 Schritt Nr. 7
- $M_{CO_2,CS,e,6}$ gemessene CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung in der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Anhang XXI Unteranhang 8 Tabelle A8/5 Schritt Nr. 6

2.4 Überprüfung des Stromverbrauchs bei Entladung im Hinblick auf die Übereinstimmung der Produktion

Der folgende Wert ist anzugeben und für die Überprüfung der Übereinstimmung der Produktion hinsichtlich des Stromverbrauchs bei Entladung zu verwenden:

$$EC_{DC,CD,COP} = EC_{DC,CD,first\ WLTC} \times AF_{EC,AC,CD}$$

Dabei ist:

- $EC_{DC,CD,COP}$ Stromverbrauch bei Entladung anhand der Entladung des REESS im ersten anzuwendenden WLTC-Prüfzyklus der Prüfung Typ 1 bei Entladung, der für die Überprüfung während des Prüfverfahrens im Rahmen der Überprüfung der Übereinstimmung der Produktion herangezogen wird
- $EC_{DC,CD,first\ WLTC}$ Stromverbrauch bei Entladung anhand der Entladung des REESS im ersten anzuwendenden WLTC-Prüfzyklus der Prüfung Typ 1 bei Entladung gemäß Anhang XXI Unteranhang 8 Absatz 4.3 in Wh/km
- $AF_{EC,AC,CD}$ Anpassungsfaktor für den Stromverbrauch bei Entladung zum Ausgleich für den Unterschied zwischen dem Wert des Stromverbrauchs, der nach Durchlaufen des Prüfverfahrens Typ 1 während der Abnahme angegeben wurde, und dem während des Verfahrens zur Prüfung der Übereinstimmung der Produktion durch Messung ermittelten Prüfergebnis

▼B

und

$$AF_{EC,AC,CD} = \frac{EC_{AC,CD,declared}}{EC_{AC,CD}}$$

wobei Folgendes gilt:

$EC_{AC,CD,declared}$ angegebener Stromverbrauch bei Entladung bei der Prüfung Typ 1 bei Entladung gemäß ►**M3** Anhang XXI Unteranhang 6 Absatz 1.2.3 ◀

$EC_{AC,CD}$ gemessener Stromverbrauch bei Entladung bei der Prüfung Typ 1 bei Entladung gemäß Anhang XXI Unteranhang 8 Absatz 4.3.1

▼B*Anlage 3***MUSTER****BESCHREIBUNGSBOGEN Nr. ...****FÜR DIE EG-TYPGENEHMIGUNG EINES FAHRZEUGS HINSICHTLICH DER EMISSIONEN UND DES ZUGANGS ZU REPARATUR- UND WARTUNGSINFORMATIONEN**

Die nachstehenden Angaben, soweit sie in Frage kommen, sind zusammen mit einem Verzeichnis der beiliegenden Unterlagen in dreifacher Ausfertigung einzureichen. Liegen Zeichnungen bei, so müssen diese im Format A4 ausgeführt oder auf dieses Format gefaltet sein und hinreichende Einzelheiten in geeignetem Maßstab enthalten. Liegen Fotografien bei, so müssen diese hinreichende Einzelheiten enthalten.

Haben die Systeme, Bauteile oder selbstständigen technischen Einheiten elektronische Regler, so sind Angaben zu ihrer Leistung einzutragen.

0. ALLGEMEINES
- 0.1. Fabrikmarke (Handelsmarke des Herstellers):
- 0.2. Typ:
- 0.2.1. Handelsname(n) (sofern vorhanden):

▼M3

- 0.2.2.1. Zulässige Parameterwerte bei einer Mehrstufen-Typgenehmigung zur Verwendung der Emissionswerte des Basisfahrzeugs (ggf. Bereich eingeben):
- Masse des endgültigen Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand (in kg)
- Querschnittsfläche beim endgültigen Fahrzeug (in cm²):
- Rollwiderstand (in kg/t):
- Querschnittsfläche des Lufteinlasses am Kühlergrill (in cm²):
- 0.2.3. Kennungen:
- 0.2.3.1. Kennung der Interpolationsfamilie:
- 0.2.3.2. Kennung der ATCT-Familie:
- 0.2.3.3. Kennung der PEMS-Familie:
- 0.2.3.4. Kennung der Fahrwiderstandsfamilie:
- 0.2.3.4.1. Fahrwiderstandsfamilie VH:
- 0.2.3.4.2. Fahrwiderstandsfamilie VL:
- 0.2.3.4.3. Innerhalb der Interpolationsfamilie anwendbare Fahrwiderstandsfamilien:

▼ M3

- 0.2.3.5. Kennung der Fahrwiderstandsmatrix-Familie:
- 0.2.3.6. Kennung der Familie mit periodischer Regenerierung:
- 0.2.3.7. Kennung der Verdunstungsprüffamilie:
- 0.2.3.8. Kennung der OBD-Familie:
- 0.2.3.9. Kennung weitere Familie:

▼ B

- 0.4. Fahrzeugklasse^c:
- 0.8. Name(n) und Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n):
- 0.9. (Ggf.) Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers:
- 1. ALLGEMEINE BAUMERKMALE
 - 1.1. Fotos und/oder Zeichnungen eines repräsentativen Fahrzeugs/Bauteils/einer selbstständigen technischen Einheit (¹):
 - 1.3.3. Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung):
- 2. MASSEN UND ABMESSUNGEN (^f (^e) (⁷))
(in kg und mm) (gegebenenfalls auf Zeichnungen verweisen)
 - 2.6. Masse in fahrbereitem Zustand (^h)
 - a) (Größt- und Kleinstwert für jede Variante):

► **M3** ————— ◀

▼ M3

- 2.6.3. Rotationsmasse: 3 % der Summe aus der Masse im fahrbereiten Zustand und 25 kg oder Wert, pro Achse (in kg):

▼ B

- 2.8. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand nach Angabe des Herstellers^{i 3}:
- 3. ANTRIEBSENERGIEWANDLER^k
 - 3.1. Hersteller des Antriebsenergiewandlers:
 - 3.1.1. Baumusterbezeichnung des Herstellers (entsprechend der Angabe am Antriebsenergiewandler oder einer anderen Kennzeichnung):
 - 3.2. Verbrennungsmotor
 - 3.2.1.1. Arbeitsverfahren: Fremdzündung/Selbstzündung/Zweistoffmotor (¹)
Arbeitsweise: Viertakt/Zweitakt/Drehkolbenmotor (¹)

▼ B

- 3.2.1.2. Anzahl und Anordnung der Zylinder:
- 3.2.1.2.1. Bohrung¹: mm
- 3.2.1.2.2. Hub¹: mm
- 3.2.1.2.3. Zündfolge:
- 3.2.1.3. Hubvolumen^m: cm³
- 3.2.1.4. Volumetrisches Verdichtungsverhältnis²:
- 3.2.1.5. Zeichnungen des Brennraums, des Kolbenbodens und bei Fremdzündungsmotoren der Kolbenringe:
- 3.2.1.6. Normale Leerlaufdrehzahl²: min⁻¹
- 3.2.1.6.1. Erhöhte Leerlaufdrehzahl²: min⁻¹
- 3.2.1.8. Motornennleistungⁿ: KW bei: min⁻¹ (nach Angabe des Herstellers)
- 3.2.1.9. Höchstzulässige Drehzahl nach Angabe des Herstellers: min⁻¹
- 3.2.1.10. Höchstes Nettodrehmomentⁿ: Nm bei min⁻¹ (nach Angabe des Herstellers)
- 3.2.2. Kraftstoff

▼ M3

- 3.2.2.1. Diesel/Benzin/Flüssiggas/Erdgas oder Biomethan/Ethanol (E85)/Biodiesel/Wasserstoff ⁽¹⁾, ⁽⁶⁾

▼ B

- 3.2.2.1.1. ROZ unverbleit:
- 3.2.2.4. Fahrzeug nach Art des Antriebs: Fahrzeug mit Einstoffbetrieb, Fahrzeug mit Zweistoffbetrieb, Flexfuel-Fahrzeug ⁽¹⁾
- 3.2.2.5. Höchstzulässiger Anteil des Biokraftstoffs am Kraftstoffgemisch (nach Angabe des Herstellers): Vol.-%
- 3.2.4. Kraftstoffzuführung
- 3.2.4.1. Durch Vergaser: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.4.2. Mit Kraftstoffeinspritzung (nur bei Selbstzündungs- oder Zweistoffmotor): ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.4.2.1. Systembeschreibung (Common Rail/Einspritzdüsen/Pumpe usw.):
- 3.2.4.2.2. Arbeitsverfahren: Direkteinspritzung/Vorkammer/Wirbelkammer ⁽¹⁾
- 3.2.4.2.3. Einspritz-/Förderpumpe
- 3.2.4.2.3.1. Marke(n):
- 3.2.4.2.3.2. Typ(en):

▼B

- 3.2.4.2.3.3. Maximale Einspritzmenge ⁽¹⁾ ⁽²⁾: mm³/je Hub
oder Takt bei einer Pumpendrehzahl von: min⁻¹
oder wahlweise Mengenkennfeld: (Ist eine
Ladedruckregelung vorhanden, so sind die charakteristische
Kraftstoffzufuhr und der Ladedruck bezogen auf die jewei-
lige Motordrehzahl anzugeben.)
- 3.2.4.2.4. Kontrolle der Motordrehzahlbegrenzung
- 3.2.4.2.4.2.1. Abregeldrehzahl bei Vollast: min⁻¹
- 3.2.4.2.4.2.2. Höchste Drehzahl ohne Last: min⁻¹
- 3.2.4.2.6. Einspritzdüse(n)
- 3.2.4.2.6.1. Marke(n):
- 3.2.4.2.6.2. Typ(en):
- 3.2.4.2.8. Zusätzliche Starthilfe
- 3.2.4.2.8.1. Marke(n):
- 3.2.4.2.8.2. Typ(en):
- 3.2.4.2.8.3. Beschreibung des Systems:
- 3.2.4.2.9. Elektronisch geregelte Einspritzung: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.4.2.9.1. Marke(n):
- 3.2.4.2.9.2. Typ(en):
- 3.2.4.2.9.3. Beschreibung des Systems:
- 3.2.4.2.9.3.1. Fabrikmarke und Typ des elektronischen Steuergeräts
(ECU):
- 3.2.4.2.9.3.1.1. Softwareversion des elektronischen Steuergeräts (ECU):
- 3.2.4.2.9.3.2. Fabrikmarke und Typ des Kraftstoffreglers:
- 3.2.4.2.9.3.3. Fabrikmarke und Typ des Luftmengenmessers:
- 3.2.4.2.9.3.4. Fabrikmarke und Typ des Mengenteilers:
- 3.2.4.2.9.3.5. Fabrikmarke und Typ des Klappenstutzens:
- 3.2.4.2.9.3.6. Fabrikmarke und Typ Arbeitsverfahren des Wassertempera-
turfühlers:
- 3.2.4.2.9.3.7. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Lufttem-
peraturfühlers:
- 3.2.4.2.9.3.8. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Luftdruck-
fühlers:
- 3.2.4.3. Mit Kraftstoffeinspritzung (nur bei Fremdzündung): ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.4.3.1. Arbeitsverfahren: Ansaugkrümmer (Zentral-, Mehrpunkt-,
Direkteinspritzung (⁽¹⁾)), sonstige – genaue Angabe):

▼B

- 3.2.4.3.2. Marke(n):
- 3.2.4.3.3. Typ(en):
- 3.2.4.3.4. Systembeschreibung (Bei anderen als kontinuierlichen Einspritzsystemen sind entsprechende Detailangaben zu machen.):
- 3.2.4.3.4.1. Fabrikmarke und Typ des elektronischen Steuergeräts (ECU):
- 3.2.4.3.4.1.1. Softwareversion des elektronischen Steuergeräts (ECU):
- 3.2.4.3.4.3. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Luftmengenmessers:
- 3.2.4.3.4.8. Fabrikmarke und Typ des Klappenstutzens:
- 3.2.4.3.4.9. Fabrikmarke und Typ Arbeitsverfahren des Wassertemperaturfühlers:
- 3.2.4.3.4.10. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Lufttemperaturfühlers:
- 3.2.4.3.4.11. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Luftdruckfühlers:
- 3.2.4.3.5. Einspritzdüsen
- 3.2.4.3.5.1. Marke:
- 3.2.4.3.5.2. Typ:
- 3.2.4.3.7. Kaltstartsystem:
- 3.2.4.3.7.1. Arbeitsweise:
- 3.2.4.3.7.2. Grenzen des Betriebsbereichs/Einstellwerte ⁽¹⁾ ⁽²⁾:
- 3.2.4.4. Förderpumpe
- 3.2.4.4.1. Druck ⁽²⁾: kPa oder Kennlinie ⁽²⁾:
- 3.2.4.4.2. Marke(n):
- 3.2.4.4.3. Typ(en):
- 3.2.5. Elektrische Anlage
- 3.2.5.1. Nennspannung: V, Anschluss an Masse positiv oder negativ ⁽¹⁾
- 3.2.5.2. Lichtmaschine
- 3.2.5.2.1. Typ:
- 3.2.5.2.2. Nennleistung: VA
- 3.2.6. Zündung (nur Motoren mit Fremdzündung)
- 3.2.6.1. Marke(n):
- 3.2.6.2. Typ(en):
- 3.2.6.3. Arbeitsverfahren:
- 3.2.6.6. Zündkerzen
- 3.2.6.6.1. Marke:
- 3.2.6.6.2. Typ:

▼ B

- 3.2.6.6.3. Abstandseinstellung: mm
- 3.2.6.7. Zündspule(n)
- 3.2.6.7.1. Marke:
- 3.2.6.7.2. Typ:
- 3.2.7. Kühlsystem Flüssigkeit/Luft ⁽¹⁾
- 3.2.7.1. Nenneinstellwert des Motortemperaturreglers:
- 3.2.7.2. Flüssigkeitskühlung
- 3.2.7.2.1. Art der Flüssigkeit:
- 3.2.7.2.2. Kühlmittelpumpe(n): ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.7.2.3. Merkmale: oder
- 3.2.7.2.3.1. Marke(n):
- 3.2.7.2.3.2. Typ(en):
- 3.2.7.2.4. Übersetzungsverhältnis(se):
- 3.2.7.2.5. Beschreibung des Lüfters und seines Antriebs:
- 3.2.7.3. Luft-
- 3.2.7.3.1. Lüfter: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.7.3.2. Merkmale: oder
- 3.2.7.3.2.1. Marke(n):
- 3.2.7.3.2.2. Typ(en):
- 3.2.7.3.3. Übersetzungsverhältnis(se):
- 3.2.8. Ansaugsystem
- 3.2.8.1. Lader: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.8.1.1. Marke(n):
- 3.2.8.1.2. Typ(en):
- 3.2.8.1.3. Beschreibung des Systems (z. B. maximaler Ladedruck: kPa; gegebenenfalls Abblasventil):
- 3.2.8.2. Ladeluftkühler: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.8.2.1. Typ: Luft-Luft/Luft-Wasser ⁽¹⁾
- 3.2.8.3. Unterdruck im Einlasssystem bei Nenndrehzahl und Volllast (nur bei Selbstzündungsmotoren)
- 3.2.8.4. Beschreibung und Zeichnungen der Ansaugleitungen und ihres Zubehörs (Ansaugluftsammler, Vorwärmeinrichtung, zusätzliche Ansaugstutzen usw.):
- 3.2.8.4.1. Beschreibung des Ansaugkrümmers (einschließlich Zeichnungen und/oder Fotos):

▼ B

- 3.2.8.4.2. Luftfilter, Zeichnungen: oder
- 3.2.8.4.2.1. Marke(n):
- 3.2.8.4.2.2. Typ(en):
- 3.2.8.4.3. Ansauggeräuschkämpfer, Zeichnungen: oder
- 3.2.8.4.3.1. Marke(n):
- 3.2.8.4.3.2. Typ(en):
- 3.2.9. Auspuffanlage
- 3.2.9.1. Beschreibung und/oder Zeichnung des Auspuffkrümmers:
- 3.2.9.2. Beschreibung und/oder Zeichnung der Auspuffanlage:
- 3.2.9.3. Maximal zulässiger Abgasgegendruck bei Nenndrehzahl und Volllast (nur bei Selbstzündungsmotoren): kPa
- 3.2.10. Kleinste Querschnittsfläche der Ansaug- und Auslasskanäle:
- 3.2.11. Ventilsteuerzeiten oder entsprechende Angaben
- 3.2.11.1. Größter Ventilhub, Öffnungs- und Schließwinkel in Bezug auf die Totpunkte oder entsprechende Angaben bei anderen Steuersystemen: Bei einem System mit variablen Steuerzeiten, minimale und maximale Steuerzeit:
- 3.2.11.2. Bezugs- und/oder Einstellbereiche ⁽¹⁾:
- 3.2.12. Maßnahmen gegen Luftverunreinigung
- 3.2.12.1. Einrichtung zur Rückführung der Gase aus dem Kurbelgehäuse (Beschreibung und Zeichnungen):
- 3.2.12.2. Emissionsmindernde Einrichtungen (falls nicht an anderer Stelle erwähnt):
- 3.2.12.2.1. Katalysator:
- 3.2.12.2.1.1. Anzahl der Katalysatoren und Monolithen (nachstehende Angaben sind für jede einzelne Einheit zu machen):
- 3.2.12.2.1.2. Abmessungen, Form und Volumen des Katalysators (der Katalysatoren):.....
- 3.2.12.2.1.3. Art der katalytischen Wirkung:
- 3.2.12.2.1.4. Gesamtbeschichtung mit Edelmetall:
- 3.2.12.2.1.5. Verhältnis der verwendeten Edelmetalle zueinander:
- 3.2.12.2.1.6. Trägerkörper (Aufbau und Werkstoff):
- 3.2.12.2.1.7. Zellendichte:
- 3.2.12.2.1.8. Art des (der) Katalysatorgehäuse(s):
- 3.2.12.2.1.9. Lage des Katalysators (der Katalysatoren) (Ort und Bezugsentfernung innerhalb des Auspuffstrangs):
- 3.2.12.2.1.10. Wärmeschutzschild: ja/nein ⁽¹⁾

▼ B

- 3.2.12.2.1.11 Normaler Betriebstemperaturbereich: °C
- 3.2.12.2.1.12. Fabrikmarke des Katalysators:
- 3.2.12.2.1.13. Teilenummer:
- 3.2.12.2.2. Sensoren
- 3.2.12.2.2.1. Sauerstoffsonde: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.2.1.1. Marke:
- 3.2.12.2.2.1.2. Lage:
- 3.2.12.2.2.1.3. Regelbereich:
- 3.2.12.2.2.1.4. Typ oder Arbeitsweise:
- 3.2.12.2.2.1.5. Teilenummer:
- 3.2.12.2.2.2. NO_x-Sonde: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.2.2.1. Marke:
- 3.2.12.2.2.2.2. Typ:
- 3.2.12.2.2.2.3. Lage
- 3.2.12.2.2.3. Partikelsonde: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.2.3.1. Marke:
- 3.2.12.2.2.3.2. Typ:
- 3.2.12.2.2.3.3. Lage:
- 3.2.12.2.3. Lufteinblasung: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.3.1. Art (Selbstansaugung, Luftpumpe usw.):
- 3.2.12.2.4. Abgasrückführung (AGR) ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.4.1. Kennwerte (Fabrikmarke, Typ, Durchflussmenge, Hochdruck/Niederdruck/kombinierter Druck usw.):
- 3.2.12.2.4.2. Wassergekühltes System (für jedes AGR-System anzugeben, z. B. Niederdruck/Hochdruck/kombinierter Druck): ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.5. Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen (nur bei Benzin- und Ethanolmotoren): ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.5.1. Ausführliche Beschreibung der Einrichtungen:
- 3.2.12.2.5.2. Zeichnung der Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen:
- 3.2.12.2.5.3. Zeichnung des Aktivkohlebehälters:
- 3.2.12.2.5.4. Aktivkohle-Trockenmasse: g

▼ M3

- 3.2.12.2.5.5. Schematische Darstellung des Kraftstofftanks (nur mit Benzin und Ethanol betriebene Motoren):
- 3.2.12.2.5.5.1. Fassungsvermögen, Material und Ausführung des Kraftstofftanksystems:
- 3.2.12.2.5.5.2. Beschreibung des Dampfschlauchmaterials, des Kraftstoffleitungsmaterials und der Anschluss technik des Kraftstoffsystems:
- 3.2.12.2.5.5.3. Versiegeltes Tanksystem: ja/nein
- 3.2.12.2.5.5.4. Beschreibung der Einstellung des Entlastungsventils am Kraftstofftank (Lufteinlass und Druckentlastung):

▼ M3

- 3.2.12.2.5.5.5. Beschreibung des Steuerungssystems für die Spülung:
- 3.2.12.2.5.6 Beschreibung und schematische Zeichnung des Wärmeschutzschildes zwischen Kraftstofftank und Auspuffanlage:
- 3.2.12.2.5.7 Diffusionsfaktor:

▼ B

- 3.2.12.2.6. Partikelfilter: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.6.1 Abmessungen, Form und Volumen des Partikelfilters:
- 3.2.12.2.6.2 Aufbau des Partikelfilters:
- 3.2.12.2.6.3 Lage (Referenzentfernung innerhalb des Auspuffstranges):
- 3.2.12.2.6.4 Fabrikmarke des Partikelfilters:
- 3.2.12.2.6.5 Teilenummer:
- 3.2.12.2.7 On-Board-Diagnose-System (OBD): ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.7.1. Schriftliche und/oder bildliche Darstellung der Fehlfunktionsanzeige:
- 3.2.12.2.7.2. Liste und Zweck aller Bauteile, die von dem OBD-System überwacht werden:
- 3.2.12.2.7.3. Schriftliche Darstellung (allgemeine OBD-Arbeitsprinzipien) für
 - 3.2.12.2.7.3.1 Fremdzündungsmotoren
 - 3.2.12.2.7.3.1.1. Überwachung des Katalysators:
 - 3.2.12.2.7.3.1.2. Erkennung von Verbrennungsaussetzern:
 - 3.2.12.2.7.3.1.3. Überwachung der Sauerstoffsonde:
 - 3.2.12.2.7.3.1.4. Sonstige vom OBD-System überwachte Bauteile:
 - 3.2.12.2.7.3.2. Selbstzündungsmotoren:
 - 3.2.12.2.7.3.2.1. Überwachung des Katalysators:
 - 3.2.12.2.7.3.2.2. Überwachung des Partikelfilters:
 - 3.2.12.2.7.3.2.3. Überwachung des elektronischen Kraftstoffsystems:
 - 3.2.12.2.7.3.2.5. Sonstige vom OBD-System überwachte Bauteile:
- 3.2.12.2.7.4. Kriterien für die Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige (eine bestimmte Zahl von Fahrzyklen oder statistisches Verfahren:
- 3.2.12.2.7.5. Liste aller bei dem OBD-System verwendeten Ausgabecodes und Formate (jeweils mit Erläuterung):
- 3.2.12.2.7.6. Die folgenden zusätzlichen Informationen sind durch den Fahrzeughersteller bereitzustellen, damit die Herstellung von OBD-kompatiblen Ersatzteilen und Diagnose- und Prüfgeräten ermöglicht wird.
 - 3.2.12.2.7.6.1. Beschreibung des Typs und der Zahl der Vorkonditionierungszyklen für die ursprüngliche Typgenehmigung des Fahrzeugs

▼B

3.2.12.2.7.6.2. Eine Beschreibung des Typs des OBD-Testzyklus der ursprünglichen Typgenehmigung des Fahrzeugs für das von dem OBD-System überwachte Bauteil

3.2.12.2.7.6.3. Umfassende Unterlagen, in denen alle Bauteile beschrieben sind, die im Rahmen der Strategie zur Meldung von Funktionsstörungen und der Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige überwacht werden (feste Anzahl von Fahrzyklen oder statistische Methode), einschließlich eines Verzeichnisses einschlägiger sekundär ermittelter Parameter für jedes Bauteil, das durch das OBD-System überwacht wird. Eine Liste aller vom OBD-System verwendeten Ausgabecodes und -formate (jeweils mit Erläuterung) für einzelne emissionsrelevante Bauteile des Antriebsstrangs und für einzelne nicht emissionsrelevante Bauteile, wenn deren Überwachung die Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige bestimmt. Insbesondere müssen die Daten in Modus \$05 Test ID \$21 bis FF und die Daten in Modus \$06 ausführlich erläutert werden.

Bei Fahrzeugtypen mit einer Datenübertragungsverbindung gemäß ISO 15765-4 „Road vehicles - Diagnostics on Controller Area Network (CAN) - Part 4: requirements for emissions-related systems“ sind die Daten in Modus \$06 Test ID \$00 bis FF für jede überwachte ID des OBD-Systems ausführlich zu erläutern.

3.2.12.2.7.6.4. Die oben verlangten Auskünfte können durch Ausfüllen der unten stehenden Tabelle gegeben werden:

3.2.12.2.7.6.4.1. Leichte Nutzfahrzeuge

Bauteil	Fehlercode	Überwachungsstrategie	Kriterien für die Meldung von Fehlfunktionen	Kriterien für die Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige	Sekundärparameter	Vorkonditionierung	Nachweisprüfung
Katalysator	P0420	Signale der Sauerstoff-Sonden 1 und 2	Unterschied zwischen Signalen von Sonde 1 und 2	3. Zyklus	Motordrehzahl, A/F-Modus, Katalysatortemperatur	Zwei Typ-I-Zyklen	Typ I

3.2.12.2.8. Andere Einrichtung:

3.2.12.2.8.2. Fahreraufforderungssystem

3.2.12.2.8.2.3. Art des Aufforderungssystems: kein Neustart des Motors nach Countdown/Anlasssperr nach Betankung/Tanksperre/Leistungsrosselung

3.2.12.2.8.2.4. Beschreibung des Aufforderungssystems

▼ B

- 3.2.12.2.8.2.5. Wert, der der mittleren Reichweite des Fahrzeugs mit vollem Kraftstofftank entspricht: Km
- 3.2.12.2.10. System mit periodischer Regeneration: (nachstehende Angaben sind für jede selbstständige Einheit einzeln anzugeben)
- 3.2.12.2.10.1. Verfahren oder Einrichtung zur Regenerierung, Beschreibung und/oder Zeichnung:
- 3.2.12.2.10.2. Anzahl von Fahrzyklen des Typs 1 oder von gleichwertigen Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen unter gleichwertigen Bedingungen wie unter der Prüfung Typ 1 auftreten (Abstand „D“ in Abbildung A6.App1/1 Anlage 1 von Unteranhang 6 des Anhangs XXI der Verordnung (EU) 2017/1151 oder Abbildung A13/1 in Anhang 13 der UNECE-Regelung Nr. 83 (gegebenenfalls):
- 3.2.12.2.10.2.1. Anwendbarer Zyklus für die Prüfung Typ 1 (Angabe des anzuwendenden Verfahrens: Anhang XXI Unteranhang 4 oder UNECE-Regelung Nr. 83):
- 3.2.12.2.10.3. Beschreibung des Verfahrens zur Bestimmung der Anzahl der Zyklen zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen auftreten:
- 3.2.12.2.10.4. Kenngrößen für die Bestimmung des Beladungsgrads, bei dem die Regeneration eingeleitet wird (z. B. Temperatur, Druck usw.):
- 3.2.12.2.10.5. Beschreibung des Verfahrens, das zur Beladung des Systems im Prüfverfahren nach Anhang 13 Absatz 3.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 verwendet wird:.....
- 3.2.12.2.11. Katalysator-Vorrichtungen, in denen selbstverbrauchende Reagenzien verwendet werden (nachstehende Angaben sind für jede selbstständige Einheit einzeln anzugeben): ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.11.1. Art und Konzentration des erforderlichen Reagens:
- 3.2.12.2.11.2. Normaler Betriebstemperaturbereich des Reagens:
- 3.2.12.2.11.3. Internationale Norm:
- 3.2.12.2.11.4. Häufigkeit der Nachfüllung des Reagensvorrates: im laufenden Betrieb/bei der planmäßigen Wartung (falls zutreffend):
- 3.2.12.2.11.5. Anzeige des Reagensfüllstands: (Beschreibung und Lage)
- 3.2.12.2.11.6. Reagensbehälter
- 3.2.12.2.11.6.1. Fassungsvermögen:
- 3.2.12.2.11.6.2. Heizanlage: ja/nein
- 3.2.12.2.11.6.2.1. Beschreibung oder Zeichnung
- 3.2.12.2.11.7. Reagenssteuerungsgerät: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.11.7.1. Marke:
- 3.2.12.2.11.7.2. Typ:
- 3.2.12.2.11.8. Reagensmittel-Einspritzdüse (Fabrikmarke, Typ und Lage):

▼ M3

- 3.2.12.2.12. Wassereinspritzung: ja/nein ⁽¹⁾

▼B

- 3.2.13. Abgastrübung
- 3.2.13.1. Anbringungsstelle des Symbols für den Absorptionskoeffizienten (nur bei Selbstzündungsmotoren):
- 3.2.14. Angaben über Einrichtungen zur Kraftstoffeinsparung (falls nicht in anderen Abschnitten aufgeführt):.
- 3.2.15. Flüssiggas-Kraftstoffanlage: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.15.1. Typgenehmigungsnummer gemäß der Verordnung (EG) Nr. 661/2009 (ABl. L 200 vom 31.7.2009, S. 1):
- 3.2.15.2. Elektronisches Motorsteuerungsgerät für Flüssiggas-Kraftstoffanlagen
- 3.2.15.2.1. Marke(n):
- 3.2.15.2.2. Typ(en):
- 3.2.15.2.3. Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten:
- 3.2.15.3. Sonstige Unterlagen
- 3.2.15.3.1. Beschreibung des Schutzes des Katalysators beim Umschalten vom Benzin- auf Flüssiggasbetrieb und umgekehrt:
- 3.2.15.3.2. Systemplan (elektrische Verbindungen, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichsschläuche usw.):.....
- 3.2.15.3.3. Zeichnung des Symbols:
- 3.2.16. Betrieb mit Erdgas: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.16.1. Typgenehmigungsnummer gemäß der Verordnung (EG) Nr. 661/2009:
- 3.2.16.2. Elektronisches Motorsteuerungsgerät für Erdgas-Kraftstoffanlagen
- 3.2.16.2.1. Marke(n):
- 3.2.16.2.2. Typ(en):
- 3.2.16.2.3. Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten:
- 3.2.16.3. Sonstige Unterlagen
- 3.2.16.3.1. Beschreibung des Schutzes des Katalysators beim Umschalten vom Benzin- auf Erdgasbetrieb und umgekehrt:
- 3.2.16.3.2. Systemplan (elektrische Verbindungen, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichsschläuche usw.):.....
- 3.2.16.3.3. Zeichnung des Symbols:
- 3.2.18. Betrieb mit Wasserstoff: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.18.1. EG-Typgenehmigungsnummer gemäß der Verordnung (EG) Nr. 79/2009
- 3.2.18.2. Elektronisches Motorsteuerungsgerät für Wasserstoff-Kraftstoffanlagen
- 3.2.18.2.1. Marke(n):
- 3.2.18.2.2. Typ(en):
- 3.2.18.2.3. Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten:
- 3.2.18.3. Sonstige Unterlagen
- 3.2.18.3.1. Beschreibung des Schutzes des Katalysators beim Umschalten vom Benzin- auf Wasserstoffbetrieb und umgekehrt:

▼ B

- 3.2.18.3.2. Systemplan (elektrische Verbindungen, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichsschläuche usw.):
- 3.2.18.3.3. Zeichnung des Symbols:
- 3.2.19.4. Sonstige Unterlagen

▼ M3

▼ B

- 3.2.19.4.2. Systemplan (elektrische Verbindungen, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichsschläuche usw.):
- 3.2.19.4.3. Zeichnung des Symbols:

▼ M3

- 3.2.20. Angaben zur Wärmespeicherung

▼ B

- 3.2.20.1. Aktive Wärmespeichereinrichtung: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.20.1.1. Enthalpie: (J)

▼ M3

- 3.2.20.2. Dämmmaterialien: ja/nein ⁽¹⁾

▼ B

- 3.2.20.2.1. Dämmmaterial:
- 3.2.20.2.2. Dämmvolumen:
- 3.2.20.2.3. Dämmgewicht:
- 3.2.20.2.4. Anbringungsstelle der Dämmung:

▼ M3

- 3.2.20.2.5. Konzept mit Berücksichtigung des ungünstigsten Falls für die Fahrzeugabkühlung: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.20.2.5.1. (keine Berücksichtigung des ungünstigsten Falls) Mindestabkühlzeit, $t_{\text{soak_ATCT}}$ (in Stunden):
- 3.2.20.2.5.2. (keine Berücksichtigung des ungünstigsten Falls) Messpunkt für die Motortemperatur:
- 3.2.20.2.6. Konzept mit einzelner Interpolationsfamilie innerhalb der ATCT-Familie: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.3.1. Typ (Wicklung, Erregung):
- 3.3.1.1. Größte Stundenleistung: kW
(nach Angabe des Herstellers)
- 3.3.1.1.1. Höchste Nutzleistung (a) kW
(nach Angabe des Herstellers)
- 3.3.1.1.2. Höchste 30-Minuten-Leistung (a)..... kW
(nach Angabe des Herstellers)
- 3.3.1.2. Betriebsspannung: V
- 3.3.2. REESS
- 3.3.2.1. Anzahl der Zellen:
- 3.3.2.2. Masse: kg
- 3.3.2.3. Kapazität: Ah (Amperestunden)

▼ M3

3.3.2.4. Position:

▼ B

- 3.4. Kombinationen von Antriebsenergiewandlern
- 3.4.1. Hybridelektrofahrzeug: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.4.2. Art des Hybridelektrofahrzeugs: extern aufladbar/nicht extern aufladbar ⁽¹⁾
- 3.4.3. Betriebsartschalter: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.4.3.1. Wählbare Betriebsarten
- 3.4.3.1.1. Reiner Elektrobetrieb: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.4.3.1.2. Reiner Kraftstoffbetrieb: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.4.3.1.3. Hybridbetrieb: ja/nein ⁽¹⁾
(wenn ja, kurze Beschreibung):
- 3.4.4. Beschreibung der Energiespeichereinrichtung: (REESS, Kondensator, Schwungrad/Generator)
- 3.4.4.1. Marke(n):
- 3.4.4.2. Typ(en):
- 3.4.4.3. Kennzeichnungsnummer:
- 3.4.4.4. Art des elektrochemischen Elements:
- 3.4.4.5. Energie: (REESS: Spannung und Kapazität in Ah über zwei Stunden; bei einem Kondensator: J,)
- 3.4.4.6. Ladegerät: fahrzeugeigen/extern/ohne ⁽¹⁾
- 3.4.5. Elektrische Maschine (jede Maschinenart getrennt beschreiben)
- 3.4.5.1. Marke:
- 3.4.5.2. Typ:
- 3.4.5.3. Hauptverwendungszweck: Antriebsmotor/Generator ⁽¹⁾
- 3.4.5.3.1. Wenn Gebrauch als Antriebsmotor: Einzelmotor/Mehrfachmotoren (Zahl) ⁽¹⁾:
- 3.4.5.4. Höchstleistung: kW
- 3.4.5.5. Arbeitsverfahren
- 3.4.5.5.1. Gleichstrom/Wechselstrom/Zahl der Phasen:
- 3.4.5.5.2. Fremderregung/Reihenschaltung/Verbundschaltung ⁽¹⁾
- 3.4.5.5.3. Synchron/asynchron ⁽¹⁾
- 3.4.6. Steuergerät
- 3.4.6.1. Marke(n):
- 3.4.6.2. Typ(en):
- 3.4.6.3. Kennzeichnungsnummer:
- 3.4.7. Leistungsregler
- 3.4.7.1. Marke:
- 3.4.7.2. Typ:
- 3.4.7.3. Kennzeichnungsnummer:
- 3.4.9. Empfehlung des Herstellers für die Vorkonditionierung:

▼ B

3.5. Vom Hersteller angegebene Werte für die Bestimmung von CO₂-Emissionen/Kraftstoffverbrauch/Stromverbrauch/elektrischer Reichweite und Details zu Ökoinnovationen (falls zutreffend)^o

3.5.7. Nach Angabe des Herstellers

▼ M3

3.5.7.1. Parameter des Prüffahrzeugs

Fahrzeug	Fahrzeug, niedriger Wert (VL) falls vorhanden	Fahrzeug, hoher Wert (VH)	VM falls vorhanden	V repräsentativ (nur für Fahrwiderstandsmatrix-Familie (*))	Standardwerte
Art des Fahrzeugaufbaus			—		
Verwendetes Verfahren für den Fahrwiderstand auf der Straße (Messung oder Berechnung nach Fahrwiderstandsfamilie)			—	—	
Angaben zum Fahrwiderstand auf der Straße:					
Reifen, Fabrikmarke und Typ, falls Messung			—		
Reifenabmessungen (Vorder-/Hinterreifen), falls Messung			—		
Reifenrollwiderstand (vorn/hinten) (kg/t)					
Reifendruck (Vorder-/Hinterreifen) (kPa), falls Messung					
Delta C _D × A von Fahrzeug L gegenüber Fahrzeug H (IP_H minus IP_L)	—		—	—	
Delta C _D × A gegenüber Fahrzeug L der Fahrwiderstandsfamilie (IP_H/L minus RL_L), falls Berechnung nach Fahrwiderstandsfamilie			—	—	
Prüfmasse des Fahrzeugs (kg)					
Fahrwiderstandskoeffizienten					
f ₀ (N)					
f ₁ (N/(km/h))					
f ₂ (N/(km/h) ²)					
Querschnittsfläche m ² (0,000 m ²)	—	—	—		
Energiebedarf des Zyklus (J)					

(*) Repräsentatives Fahrzeug wird für die Fahrwiderstandsmatrix-Familie geprüft.

▼ M3

3.5.7.1.1. Für die Prüfung Typ 1 und für die Messung der Nutzleistung gemäß Anhang XX dieser Verordnung verwendeter Kraftstoff (nur Flüssiggas- oder Erdgasfahrzeuge):

▼ B

3.5.7.2. Kombinierte CO₂-Emissionsmasse

▼ M3

3.5.7.2.1. CO₂-Emissionsmenge bei ICE-Fahrzeugen und NOVC-HEV

3.5.7.2.1.0. Mindest- und Höchstwerte der CO₂-Emissionen innerhalb der Interpolationsfamilie

3.5.7.2.1.1. Fahrzeug, hoher Wert: g/km

3.5.7.2.1.1.0. Fahrzeug, hoher Wert (NEFZ): g/km

3.5.7.2.1.2. Fahrzeug, niedriger Wert (gegebenenfalls): g/km

3.5.7.2.1.2.0. Fahrzeug, niedriger Wert (NEFZ): g/km

3.5.7.2.1.3. Fahrzeug, mittlerer Wert (gegebenenfalls): g/km

3.5.7.2.1.3.0. Fahrzeug, mittlerer Wert (NEFZ): g/km

3.5.7.2.2. CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung bei OVC-HEV

3.5.7.2.2.1. CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung, Fahrzeug, hoher Wert: g/km

3.5.7.2.2.1.0. Kombinierte CO₂-Emissionsmasse, Fahrzeug, hoher Wert (NEFZ, Bedingung B): g/km

3.5.7.2.2.2. CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung, Fahrzeug, niedriger Wert (gegebenenfalls): g/km

3.5.7.2.2.2.0. Kombinierte CO₂-Emissionsmasse, Fahrzeug, niedriger Wert (gegebenenfalls) (NEFZ Bedingung B): g/km

3.5.7.2.2.3. CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung, Fahrzeug, mittlerer Wert (gegebenenfalls): g/km

3.5.7.2.2.3.0. Kombinierte CO₂-Emissionsmasse, Fahrzeug, mittlerer Wert (gegebenenfalls) (NEFZ Bedingung B): g/km

3.5.7.2.3. CO₂-Emissionsmenge bei Entladung und gewichtete CO₂-Emissionsmenge für OVC-HEV

▼ M3

- 3.5.7.2.3.1. CO₂-Emissionsmenge bei Entladung, Fahrzeug, hoher Wert:
..... g/km
- 3.5.7.2.3.1.0. CO₂-Emissionsmenge bei Entladung, Fahrzeug, hoher Wert
(NEFZ Bedingung A): g/km
- 3.5.7.2.3.2. CO₂-Emissionsmenge von Fahrzeug, niedriger Wert, bei Ent-
ladung (gegebenenfalls): g/km
- 3.5.7.2.3.2.0. CO₂-Emissionsmenge von Fahrzeug, niedriger Wert, bei Ent-
ladung (gegebenenfalls) (NEFZ Bedingung A): g/km
- 3.5.7.2.3.3. CO₂-Emissionsmenge von Fahrzeug M, mittlerer Wert, bei
Entladung (gegebenenfalls): g/km
- 3.5.7.2.3.3.0. CO₂-Emissionsmenge von Fahrzeug, mittlerer Wert, bei Ent-
ladung (gegebenenfalls) (NEFZ Bedingung A): g/km
- 3.5.7.2.3.4. Gewichtete Mindest- und Höchstwerte der CO₂-Emissionen
innerhalb der OVC-Interpolationsfamilie

▼ B

- 3.5.7.3. Elektrische Reichweite für Elektrofahrzeuge
- 3.5.7.3.1. Reichweite im reinen Elektrobetrieb für Fahrzeuge mit rei-
nem Elektroantrieb
- 3.5.7.3.1.1. VH: km
- 3.5.7.3.1.2. Fahrzeug, niedriger Wert (vehicle low, VL) (gegebenenfalls):
..... km
- 3.5.7.3.2. Gesamte elektrische Reichweite für extern aufladbare Fahr-
zeuge mit Hybrid-Elektroantrieb (OVC-HEV)
- 3.5.7.3.2.1. VH: km
- 3.5.7.3.2.2. Fahrzeug, niedriger Wert (vehicle low, VL) (gegebenenfalls):
..... km
- 3.5.7.3.2.3. VM (gegebenenfalls): km
- 3.5.7.4. Bei Brennstoffzellen-Hybridfahrzeugen: Kraftstoffverbrauch
bei Ladungserhaltung (FC_{CS})
- 3.5.7.4.1. VH: kg/100 km
- 3.5.7.4.2. Fahrzeug, niedriger Wert (vehicle low, VL) (gegebenenfalls):
..... kg/100 km

▼ M3

▼ B

- 3.5.7.5. Stromverbrauch von Elektrofahrzeugen
 - 3.5.7.5.1. Kombiniertes Stromverbrauch (EC_{WLTC}) bei reinen Elektrofahrzeugen
 - 3.5.7.5.1.1. VH: Wh/km
 - 3.5.7.5.1.2. Fahrzeug, niedriger Wert (vehicle low, VL) (gegebenenfalls): Wh/km
 - 3.5.7.5.2. UF-gewichteter Stromverbrauch bei Entladung EC_{AC,CD} (kombiniert)
 - 3.5.7.5.2.1. VH: Wh/km
 - 3.5.7.5.2.2. Fahrzeug, niedriger Wert (vehicle low, VL) (gegebenenfalls): Wh/km
 - 3.5.7.5.2.3. VM (gegebenenfalls): Wh/km
- 3.5.8. Fahrzeug, das im Sinne des Artikels 12 der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 (Fahrzeugklasse M1) oder des Artikels 12 der Verordnung (EU) Nr. 510/2011 (Fahrzeugklasse N1) mit einer Ökoinnovation ausgestattet ist: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.5.8.1. Typ/Variante/Version des Vergleichsfahrzeugs gemäß der Bezugnahme in Artikel 5 der Verordnung (EU) Nr. 725/2011 (Fahrzeugklasse M1) oder in Artikel 5 der Verordnung (EU) Nr. 427/2014 (Fahrzeugklasse N1) (soweit zutreffend):
- 3.5.8.2. Vorhandensein von Wechselwirkungen mit anderen Ökoinnovationen: ja/nein ⁽¹⁾

▼ M3

- 3.5.8.3. Emissionswerte im Zusammenhang mit dem Einsatz von Ökoinnovationen (Tabelle für jeden geprüften Bezugskraftstoff wiederholen) (w¹)

Beschluss zur Genehmigung der Ökoinnovation (w ²)	Code der Ökoinnovation (w ³)	1. CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs (g/km)	2. CO ₂ -Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs (g/km)	3. CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs im Prüfzyklus Typ 1 (w ⁴)	4. CO ₂ -Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs im Prüfzyklus Typ 1	5. Nutzungsfaktor (UF), d. h. Anteil der Zeit, während der die Technologie unter normalen Betriebsbedingungen genutzt wird	Einsparungen von CO ₂ -Emissionen ((1 - 2) - (3 - 4))*5
xxxx/201x							

Gesamteinsparung von CO₂-Emissionen (NEFZ) (g/km)(w₅)
 Gesamteinsparung von CO₂-Emissionen (WLTP) (g/km)(w₅)

▼ B

- 3.6. Vom Hersteller zugelassene Temperaturen
 - 3.6.1. Kühlsystem

▼ B

- 3.6.1.1. Flüssigkeitskühlung
Höchsttemperatur am Austritt: K
- 3.6.1.2. Luftkühlung
 - 3.6.1.2.1. Bezugspunkt:
 - 3.6.1.2.2. Höchsttemperatur am Bezugspunkt: K
- 3.6.2. Höchsttemperatur am Austritt aus dem Ladeluftkühler:
..... K
- 3.6.3. Höchste Abgastemperatur an dem Punkt des Auspuffrohrs
(der Auspuffrohre), der (die) an den äußersten Flansch (die
äußersten Flansche) des Auspuffkrümmers oder Turboladers
angrenzt (angrenzen): K
- 3.6.4. Kraftstofftemperatur
Mindestdauer: K — höchstens: K
bei Dieselmotoren am Einlass der Einspritzpumpe, bei Gas-
motoren an der Druckregler-Endstufe
- 3.6.5. Schmiermitteltemperatur
Mindestdauer: K — höchstens: K
- 3.8. Schmiersystem
 - 3.8.1. Beschreibung des Systems
 - 3.8.1.1. Lage des Schmiermittelbehälters:
 - 3.8.1.2. Zuführungssystem (durch Pumpe/Einspritzung in den Ein-
lass/Mischung mit Kraftstoff usw.) ⁽¹⁾
 - 3.8.2. Schmiermittelpumpe
 - 3.8.2.1. Marke(n):
 - 3.8.2.2. Typ(en):
 - 3.8.3. Mischung mit Kraftstoff
 - 3.8.3.1. Mischungsverhältnis:
 - 3.8.4. Ölkühler: ja/nein ⁽¹⁾
 - 3.8.4.1. Zeichnung(en): oder
 - 3.8.4.1.1. Marke(n):
 - 3.8.4.1.2. Typ(en):

▼ M3

- 3.8.5. Angaben zum Schmiermittel:W.....

▼ B

- 4. KRAFTÜBERTRAGUNG^P
 - 4.3. Trägheitsmoment des Motor-Schwungrads:
 - 4.3.1. Zusätzliches Trägheitsmoment ohne eingelegten Gang:
 - 4.4. Kupplung(en)
 - 4.4.1. Typ:
 - 4.4.2. Höchstwert der Drehmomentwandlung:
 - 4.5. Getriebe
 - 4.5.1. Typ (Handschtaltung/automatisch/stufenlos) ⁽¹⁾

▼ M3

▼ B

- 4.5.1.4. Drehmoment:
- 4.5.1.5. Anzahl der Kupplungen:
- 4.6. Übersetzungsverhältnisse

Gang	Getriebeübersetzungen (Verhältnis der Motordrehzahl zur Drehzahl der Getriebeabtriebswelle)	Übersetzungsverhältnis des Achsgetriebes (Übersetzungsverhältnis zwischen Getriebeabtrieb und Antriebsrad)	Gesamtübersetzung
Höchstwert für stufenloses Getriebe			
1			
2			
3			
...			
Mindestwert für stufenloses Getriebe			
► M3 ————— ◀			

▼ M3

- 4.6.1. Gangwechsel
- 4.6.1.1. Gang 1 ausgeschlossen: ja/nein ⁽¹⁾
- 4.6.1.2. n_{95_high} für jeden Gang: min^{-1}
- 4.6.1.3. $n_{\text{min_drive}}$
- 4.6.1.3.1. 1. Gang: min^{-1}
- 4.6.1.3.2. 1. Gang in den 2. Gang: min^{-1}
- 4.6.1.3.3. 2. Gang bis zum Stillstand: min^{-1}
- 4.6.1.3.4. 2. Gang: min^{-1}
- 4.6.1.3.5. 3. Gang und höher: min^{-1}
- 4.6.1.4. $n_{\text{min_drive_set}}$ bei Phasen mit Beschleunigung/konstanter Geschwindigkeit ($n_{\text{min_drive_up}}$): min^{-1}
- 4.6.1.5. $n_{\text{min_drive_set}}$ bei Verzögerungsphasen ($n_{\text{min_drive_down}}$):
- 4.6.1.6. Anfangszeitraum
- 4.6.1.6.1. $t_{\text{start_phase}}$: s
- 4.6.1.6.2. $n_{\text{min_drive_start}}$: min^{-1}
- 4.6.1.6.3. $n_{\text{min_drive_up_start}}$: min^{-1}
- 4.6.1.7. ASM-Einsatz: ja/nein ⁽¹⁾
- 4.6.1.7.1. ASM-Werte:

▼ B

- 4.7. Bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs (in km/h)⁹:

▼ M3

4.12. Getriebschmiermittel:W

▼ B

6. AUFHÄNGUNG
- 6.6. Reifen und Räder
- 6.6.1. Rad-/Reifenkombinationen
- 6.6.1.1. Achsen
- 6.6.1.1.1. Achse 1:
- 6.6.1.1.1.1. Bezeichnung der Reifengröße
- 6.6.1.1.2. Achse 2:
- 6.6.1.1.2.1. Bezeichnung der Reifengröße
- usw.
- 6.6.2. Obere und untere Grenzwerte der Abrollradien
- 6.6.2.1. Achse 1:
- 6.6.2.2. Achse 2:
- 6.6.3. Vom Fahrzeughersteller empfohlene(r) Reifendruck(drücke):
..... kPa
9. AUFBAU
- 9.1. Art des Aufbaus unter Angabe der Codes in Anhang II Teil
C der Richtlinie 2007/46/EG:

▼ M3

- 12.8. Geräte oder Systeme mit vom Fahrer wählbaren Betriebsarten, wenn diese Geräte/Systeme die CO₂-Emissionen und/oder die Grenzwertemissionen beeinflussen und über keine primäre Betriebsart verfügen: ja/nein ⁽¹⁾
- 12.8.1. Prüfung bei Ladungserhaltung (gegebenenfalls) (Zustand für jedes Gerät bzw. System)
- 12.8.1.1. Günstigste Betriebsart:
- 12.8.1.2. Ungünstigste Betriebsart:
- 12.8.2. Prüfung bei Entladung (gegebenenfalls) (Zustand für jedes Gerät bzw. System)
- 12.8.2.1. Günstigste Betriebsart:
- 12.8.2.2. Ungünstigste Betriebsart:
- 12.8.3. Prüfung Typ 1 (gegebenenfalls) (Zustand für jedes Gerät bzw. System)
- 12.8.3.1. Günstigste Betriebsart:
- 12.8.3.2. Ungünstigste Betriebsart:

▼ B

16. ZUGANG ZU REPARATUR- UND WARTUNGSINFORMATIONEN
- 16.1. Adresse der wichtigsten Website für den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen für Fahrzeuge:
- 16.1.1. Datum, ab dem sie zur Verfügung stehen (spätestens sechs Monate nach dem Zeitpunkt der Erteilung der Typgenehmigung):
- 16.2. Bedingungen für den Zugang zur Website:
- 16.3. Format der Reparatur- und Wartungsinformationen, die auf der Website zur Verfügung stehen:

▼ M2*Erläuterungen*

- ⁽¹⁾ Nichtzutreffendes streichen (Trifft mehr als eine Angabe zu, ist unter Umständen nichts zu streichen).
- ⁽²⁾ Toleranz angeben.
- ⁽³⁾ Höchsten und niedrigsten Wert für jede Variante eintragen.
- ⁽⁶⁾ Fahrzeuge, die sowohl mit Benzin als auch mit gasförmigem Kraftstoff betrieben werden können, bei denen das Benzinsystem jedoch nur für den Notbetrieb oder zum Anlassen eingebaut ist und deren Benzintank nicht mehr als 15 Liter Benzin fasst, gelten für die Prüfzwecke als Fahrzeuge, die nur mit einem gasförmigen Kraftstoff betrieben werden können.
- ⁽⁷⁾ Zusatzausrüstung, die die Abmessungen des Fahrzeugs verändert, ist anzugeben.
- ^(c) Einstufung nach den Begriffsbestimmungen in Anhang II Teil A.
- ^(f) Bei Ausführungen einmal mit normalem Fahrerhaus und zum anderen mit Fahrerhaus mit Liegeplatz sind für beide Ausführungen Massen und Abmessungen anzugeben.
- ^(e) ISO-Norm 612:1978 — Abmessungen von Straßen(motor)fahrzeugen und deren Anhängern — Benennungen und Definitionen.
- ^(h) Die Masse des Fahrers wird mit 75 kg veranschlagt.
Die Flüssigkeiten enthaltenden Systeme (außer Systeme für gebrauchtes Wasser, die leer bleiben müssen) sind zu 100 % des vom Hersteller angegebenen Fassungsvermögens gefüllt.
Die Angaben gemäß den Nummern 2.6 Buchstabe b und 2.6.1 Buchstabe b sind für Fahrzeuge der Klassen N2, N3, M2, M3, O3 und O4 nicht mehr erforderlich.
- ⁽ⁱ⁾ Bei Anhängern oder Sattelanhängern sowie bei Fahrzeugen, die mit einem Anhänger oder Sattelanhänger verbunden sind, die eine bedeutende Stützlast auf die Anhängervorrichtung oder die Sattelkupplung übertragen, ist diese Last, dividiert durch die Erdbeschleunigung, in der technisch zulässigen Höchstmasse enthalten.
- ^(k) Bei Fahrzeugen, die sowohl mit Benzin, Diesel usw. als auch zusammen mit einem anderen Kraftstoff betrieben werden können, sind die Punkte für jede Betriebsart separat anzuführen.
Bei nicht herkömmlichen Motoren und Systemen muss der Hersteller Angaben liefern, die den hier genannten gleichwertig sind.
- ^(l) Diese Zahl ist auf das nächstliegende Zehntel eines Millimeters zu runden.
- ^(m) Dieser Wert ist mit $\pi = 3,1416$ zu berechnen und auf den nächsten vollen cm^3 zu runden.
- ⁽ⁿ⁾ Ermittelt gemäß den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 bzw. der Verordnung (EG) Nr. 595/2009.
- ^(o) Ermittelt gemäß der Richtlinie 80/1268/EWG des Rates (ABl. L 375 vom 31.12.1980, S. 36).
- ^(p) Die geforderten Angaben sind für jede vorgesehene Variante zu machen.
- ^(q) Bei Anhängern höchste nach Herstellerangaben zulässige Geschwindigkeit.
- ^(w) Ökoinnovationen.
- ^(w¹) Tabelle bei Bedarf um jeweils eine Zeile je Ökoinnovation erweitern.
- ^(w²) Nummer des Beschlusses der Kommission zur Genehmigung der Ökoinnovation.
- ^(w³) Zuweisung im Beschluss der Kommission zur Genehmigung der Ökoinnovation.
- ^(w⁴) Wird anstelle des Prüfzyklus Typ 1 eine Modellierungsmethode angewendet, so ist für diesen Wert der mit der Modellierungsmethode ermittelte Wert einzutragen, vorausgesetzt, die Typgenehmigungsbehörde stimmt zu.
- ^(w⁵) Summe der mit jeder einzelnen Ökoinnovation eingesparten CO₂-Emissionen.

▼ M1*Anlage 3a***Erweiterte Dokumentation**

Die erweiterte Dokumentation muss in Bezug auf alle zusätzlichen Emissionsstrategien folgende Informationen enthalten:

- a) eine Erklärung des Herstellers, dass das Fahrzeug keine Abschaltvorrichtung enthält, die nicht durch die Ausnahmen in Artikel 5 Absatz 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 abgedeckt ist;
- b) eine Beschreibung des Motors und der verwendeten Emissionsminderungsstrategien und -vorrichtungen (Software und Hardware) sowie die Bedingungen, unter denen die Strategien und Vorrichtungen nicht in der gleichen Weise wie während der Typgenehmigungsprüfungen funktionieren;
- c) eine Erklärung über die Versionen der Software zur Steuerung dieser zusätzlichen Emissionsstrategien und Standard-Emissionsstrategien, einschließlich der geeigneten Prüfsummen dieser Softwareversionen und Erläuterungen, wie diese Prüfsummen zu lesen sind; jedes Mal, wenn eine neue Softwareversion mit Auswirkungen auf die zusätzlichen Emissionsstrategien und Standard-Emissionsstrategien verwendet wird, ist die Erklärung zu aktualisieren und an die Typgenehmigungsbehörde, die über diese erweiterte Dokumentation verfügt, zu senden;

▼ M3

- d) ausführliche technische Stellungnahme zu den zusätzlichen Emissionsstrategien (Auxiliary Emission Strategies, AES), unter anderem eine Risikobewertung mit einer Einschätzung des Risikos mit und ohne AES, und Informationen zu Folgendem:
 - i) warum Ausnahmeregelungen für das Verbot von Abschaltvorrichtungen laut Artikel 5 Absatz 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 gelten;
 - ii) ggf. Angabe von Hardwareelementen, die durch die AES geschützt werden müssen;
 - iii) ggf. Nachweis über plötzliche und irreparable Motorschäden, die sich durch regelmäßige Wartungsmaßnahmen nicht verhindern lassen und ohne AES eintreten würden;
 - iv) ggf. eine begründete Erklärung dazu, warum beim Motorstart eine AES verwendet werden muss;

▼ M1

- e) eine Beschreibung zur Logik des Kraftstoffregelsystems, zu den Steuerstrategien und zu den Schaltpunkten bei allen Betriebszuständen;
- f) eine Beschreibung der hierarchischen Beziehungen unter den zusätzlichen Emissionsstrategien (d. h., wenn mehr als eine zusätzliche Emissionsstrategie gleichzeitig aktiviert sein kann: Angaben darüber, welche zusätzliche Emissionsstrategie primär anspricht; die Methode, nach der die Strategien interagieren, einschließlich von Daten-Flussdiagrammen und der Entscheidungslogik; Angaben darüber, wie die Hierarchie gewährleistet, dass die Emissionen aus allen zusätzlichen Emissionsstrategien auf dem niedrigsten praktikablen Niveau geregelt werden);
- g) eine Liste von Parametern, die von den zusätzlichen Emissionsstrategien gemessen und/oder berechnet werden; der Zweck jedes gemessenen und/oder berechneten Parameters und Angaben über den Zusammenhang zwischen jedem dieser Parameter und einem Motorschaden; die Berechnungsmethode und Angaben darüber, wie gut diese Parameter mit dem tatsächlichen Zustand des zu kontrollierenden Parameters korrelieren, sowie über etwaige sich daraus ergebende Toleranzen oder Sicherheitsfaktoren, die in die Analyse einbezogen werden;
- h) eine Liste von Parametern in Bezug auf die Motorsteuerung und das Emissionsminderungssystem, die in Abhängigkeit von den gemessenen oder berechneten Parametern moduliert werden, sowie die Bandbreite der Modulation für jeden Parameter der Motorsteuerung und des Emissionsminderungssystems; Angaben über das Verhältnis zwischen den gemessenen oder berechneten Parametern der Motorsteuerung und des Emissionsminderungssystems;
- i) eine Bewertung, der durch die zusätzlichen Emissionsstrategien durchgeführten Regelung der Emissionen unter realen Fahrbedingungen auf das niedrigste praktikable Niveau, einschließlich einer detaillierten Analyse des erwarteten Anstiegs der Gesamtemissionen limitierter Schadstoffe und CO₂ mithilfe der zusätzlichen Emissionsstrategien gegenüber Standard-Emissionsstrategien.

▼ **M3**

Die erweiterte Dokumentation ist auf 100 Seiten beschränkt und muss alles Notwendige für die AES-Bewertung durch die Typpgenehmigungsbehörde enthalten. Erforderlichenfalls können der Dokumentation Anhänge und weitere Unterlagen mit zusätzlichen, ergänzenden Informationen beigelegt werden. Bei jeder Änderung an der AES muss der Hersteller der Typpgenehmigungsbehörde eine neue Fassung der erweiterten Dokumentation zukommen lassen. Die neue Fassung muss auf die vorgenommenen Änderungen und deren Folgen beschränkt sein. Die neue AES-Fassung wird von der Typpgenehmigungsbehörde geprüft und gebilligt.

Die erweiterte Dokumentation ist wie folgt aufzubauen:

**Erweiterte Dokumentation für AES-Antrag Nr. YYY/OEM gemäß
Verordnung (EU) 2017/1151**

Teile	Absatz	Ziffer	Erläuterung
Einleitung Dokumente		Einführungsschreiben an die Typpgenehmigungsbehörde	Bezeichnung des Dokuments mit Angabe von Versionsnummer und Ausstellungsdatum, unterzeichnet von der zuständigen Person im Herstellerunternehmen
		Versionstabelle	Inhalt der einzelnen Änderungen jeder Version im Vergleich zur Vorgängerversion
		Beschreibung der betroffenen (Emissions-)Typen	
		Tabelle mit den beigelegten Dokumenten	Liste mit allen beigelegten Dokumenten
		Querverweise	Verknüpfungen zu den Absätzen a bis i der Anlage 3a (Stellen, an denen die einzelnen Anforderungen der Verordnung nachzulesen sind)
		Erklärung zum Verzicht auf eine Abschaltvorrichtung	samt Unterschrift
Kerndokument	0	Akronyme/Abkürzungen	
	1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	
	1.1	Allgemeine Darstellung des Motors	Beschreibung der wesentlichen Merkmale: Hubraum, Abgasnachbehandlung, ...
	1.2	Allgemeine Systemarchitektur	Blockdiagramm zum System: Liste mit Sensoren und Stellgliedern, Erläuterungen zu den allgemeinen Funktionen des Motors
	1.3	Auslesung der Software- und Kalibrierungsversion	z. B. Erläuterungen zum Lesegerät
	2	Standard-Emissionsstrategien	
	2.x	BES x	Beschreibung der Strategie x
	2.y	BES y	Beschreibung der Strategie y
	3	Zusätzliche Emissionsstrategien (AES)	

▼ **M3**

Teile	Absatz	Ziffer	Erläuterung
	3.0	Darstellung der AES	Hierarchische Beziehungen zwischen den AES: Beschreibung und Begründung (z. B. Sicherheit, Zuverlässigkeit usw.)
	3.x	AES x	3.x.1 AES-Begründung 3.x.2 gemessene und/oder modellierte Parameter zur AES-Charakterisierung 3.x.3 Aktionsmodus der verwendeten AES-Parameter 3.x.4 Auswirkungen der AES auf die Schadstoff- und CO ₂ -Emissionen
	3.y	AES y	3.y.1 3.y.2 usw.
100-Seiten-Obergrenze endet hier.			
	Anhang		Liste mit Typen, die unter diese BES-AES fallen: einschließlich Referenz zur technischen Hilfe, Softwarereferenz, Kalibrierungsnummer, Prüfsumme jeder Version und jeder Steuereinheit (Motor und/oder Abgasnachbehandlung, sofern zutreffend)
Beigefügte Dokumente		Technische Anmerkung zur AES-Begründung Nr. xxx	Risikobewertung oder Begründung durch Prüfung oder Beispiel für einen plötzlichen Schaden (gegebenenfalls)
		Technische Anmerkung zur AES-Begründung Nr. yyy	
		Prüfbericht zur Quantifizierung bestimmter AES-Auswirkungen	Prüfbericht zu allen Sonderprüfungen für die AES-Begründung, Einzelheiten zu den Prüfbedingungen, Beschreibung des Fahrzeugs/ Datum der Prüfungen, Emissions-/CO ₂ -Belastungen mit/ ohne AES-Aktivierung

▼ **M3***Anlage 3b***Methodik für die Bewertung der zusätzlichen Emissionsstrategie (AES)**

Die Bewertung der zusätzlichen Emissionsstrategie durch die Typgenehmigungsbehörde muss mindestens die folgenden Überprüfungen beinhalten:

- 1) Die Erhöhung der Emissionen infolge der AES muss so gering wie möglich gehalten werden.
 - (a) Der Anstieg der Gesamtemissionen bei der Verwendung eines AES muss bei normaler Nutzung und Lebensdauer des Fahrzeugs stets so gering wie möglich gehalten werden.
 - (b) Wenn eine Technologie oder Konstruktion auf dem Markt verfügbar ist, die zum Zeitpunkt der vorläufigen Bewertung der AES eine verbesserte Emissionsminderung ermöglichen würde, so ist diese ohne unbegründete Modulation zu verwenden.
- 2) Wenn das Risiko eines plötzlichen und irreparablen Schadens am Antriebsenergiewandler und am Antriebsstrang, so wie in der gemeinsamen Entschliebung Nr. 2 (M.R.2) der UNECE-Übereinkommen von 1958 und 1998 über Begriffsbestimmungen zu den Antriebssträngen von Fahrzeugen ⁽¹⁾ definiert, als Begründung für eine AES verwendet wird, dann ist dies angemessen mindestens anhand der folgenden Informationen nachzuweisen und zu dokumentieren:
 - (a) Der Nachweis des katastrophalen (d. h. plötzlichen und irreparablen) Motorschadens ist vom Hersteller zusammen mit einer Risikobewertung, welche eine Bewertung der Wahrscheinlichkeit des Eintretens und der Schwere möglicher Folgen sowie die Ergebnisse der hierzu durchgeführten Prüfungen einschließt, zu liefern.
 - (b) Wenn eine andere Technologie oder Konstruktion auf dem Markt verfügbar ist, die zum Zeitpunkt der Verwendung der AES dieses Risiko beseitigt oder mindert, ist diese soweit technisch irgend möglich (d. h. ohne unbegründete Modulation) zu verwenden.
 - (c) Die Dauerhaltbarkeit und der langfristige Schutz des Motors oder von Bauteilen des Emissionsminderungssystems vor Verschleiß und Fehlfunktionen gelten nicht als zulässige Begründung für eine Ausnahme vom Verbot von Abschaltvorrichtungen.
- 3) Mit einer angemessenen technischen Beschreibung ist zu dokumentieren, warum eine AES für den sicheren Betrieb des Fahrzeugs notwendig ist:
 - (a) Der Nachweis eines erhöhten Risikos für den sicheren Betrieb des Fahrzeugs sollte vom Hersteller zusammen mit einer Risikobewertung, welche eine Bewertung der Wahrscheinlichkeit des Eintretens und der Schwere möglicher Folgen sowie die Ergebnisse der hierzu durchgeführten Prüfungen einschließt, geliefert werden.
 - (b) Wenn eine andere Technologie oder Konstruktion auf dem Markt verfügbar ist, die zum Zeitpunkt der Verwendung der AES das Sicherheitsrisiko mindert, ist diese soweit technisch irgend möglich (d. h. ohne unbegründete Modulation) zu verwenden.
- 4) In einer angemessenen technischen Beschreibung ist zu dokumentieren, warum die Verwendung einer AES während des Motorstarts notwendig ist:
 - (a) Der Nachweis der Notwendigkeit einer AES während des Motorstarts ist vom Hersteller zusammen mit einer Risikobewertung, welche eine Bewertung der Wahrscheinlichkeit des Eintretens und der Schwere möglicher Folgen sowie die Ergebnisse der hierzu durchgeführten Prüfungen einschließt, zu liefern.

⁽¹⁾ Das Dokument ECE/TRANS/WP.19/1121 ist auf dieser Website verfügbar: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/31821>

▼ M3

- (b) Wenn eine andere Technologie oder Konstruktion auf dem Markt verfügbar ist, die zum Zeitpunkt der Verwendung der AES eine verbesserte Emissionsminderung während des Motorstarts ermöglichen würde, ist diese soweit technisch irgend möglich zu verwenden.
-

▼B*Anlage 4***MUSTER DES EG-TYPGENEHMIGUNGSBOGENS**

(Größtes Format: A4 (210 mm × 297 mm))

EG-TYPGENEHMIGUNGSBOGEN*Behördenstempel*

Benachrichtigung über

- die EG-Typgenehmigung ⁽¹⁾
- die Erweiterung der EG-Typgenehmigung ⁽¹⁾
- die Verweigerung der EG-Typgenehmigung ⁽¹⁾
- den Entzug der EG-Typgenehmigung ⁽¹⁾
- eines Systemtyps/eines Fahrzeugtyps in Bezug auf ein System ⁽¹⁾ nach der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 ⁽²⁾ und der Verordnung (EU) 2017/1151 ⁽³⁾

EG-Typgenehmigungsnummer: ...

Grund für die Erweiterung: ...

ABSCHNITT I

- 0.1. Fabrikmarke (Handelsmarke des Herstellers): ...
- 0.2. Typ: ...
 - 0.2.1. Handelsname(n) (sofern vorhanden): ...
- 0.3. Merkmale zur Typidentifizierung, sofern am Fahrzeug vorhanden ⁽⁴⁾:
 - 0.3.1. Anbringungsstelle dieser Merkmale: ...
- 0.4. Fahrzeugklasse ⁽⁵⁾

▼M3

- 0.4.2. Basisfahrzeug ^(5a) ⁽¹⁾: ja/nein ⁽¹⁾

▼B

- 0.5. Name und Anschrift des Herstellers: ...
- 0.8. Name(n) und Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n): ...
- 0.9. Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers:

ABSCHNITT II – für jede Interpolationsfamilie im Sinne von Anhang XXI Absatz 5.6 zu wiederholen

0. Kennung der Interpolationsfamilie im Sinne von Anhang XXI Absatz 5.0
 1. Zusätzliche Angaben (falls zutreffend): (siehe Beiblatt)
 2. Technischer Dienst, der für die Durchführung der Prüfungen zuständig ist: ...
 3. Datum des Berichts über die Prüfung Typ 1: ...
 4. Nummer des Berichts über die Prüfung Typ 1: ...
 5. Bemerkungen (soweit vorhanden): (siehe Beiblatt)

▼B

- 6. Ort: ...
- 7. Datum: ...
- 8. Unterschrift: ...

<i>Anlagen:</i>	Beschreibungsunterlagen ⁽⁶⁾
-----------------	--

▼ B

EG-Typgenehmigungsbogen Nachtrag zum EG-Typgenehmigungsbogen Nr. ...

in Bezug auf die Typgenehmigung eines Fahrzeugs hinsichtlich der Emissionen und des Zugangs zu Reparatur- und Wartungsinformationen gemäß Verordnung (EG) Nr. 715/2007

Beim Ausfüllen des Typgenehmigungsbogens sollten Querverweise zu Angaben im Prüfbericht oder Beschreibungsbogen vermieden werden.

▼ M3

- 0. KENNUNG DER INTERPOLATIONSFAMILIE IM SINNE VON NUMMER 5.0 ANHANG XXI DER VERORDNUNG (EU) 2017/1151
- 0.1. Kennung: ...
- 0.2. Kennung des Basisfahrzeugs ^(5a) ⁽¹⁾: ...

▼ B

- 1. ZUSÄTZLICHE ANGABEN

▼ M3

- 1.1. Fahrzeugmasse in fahrbereitem Zustand:
 - VL ⁽¹⁾: ...
 - VH: ...
- 1.2. Höchstmasse:
 - VL ⁽¹⁾: ...
 - VH: ...
- 1.3. Bezugsmasse:
 - VL ⁽¹⁾: ...
 - VH: ...

▼ B

- 1.4. Anzahl der Sitze: ...
- 1.6. Art des Aufbaus:
 - 1.6.1. für M₁, M₂: Stufenhecklimousine, Schräghecklimousine, Kombilimousine, Coupé, Kabrio-Limousine, Mehrzweckfahrzeug ⁽¹⁾
 - 1.6.2. für N₁, N₂: Lastkraftwagen, Van ⁽¹⁾
- 1.7. Radantrieb: Vorder-, Hinter- oder Allradantrieb ⁽¹⁾
- 1.8. Fahrzeug mit reinem Elektroantrieb: ja/nein ⁽¹⁾
- 1.9. Hybridelektrofahrzeug: ja/nein ⁽¹⁾
 - 1.9.1. Art des Hybrid-Elektrofahrzeugs: extern aufladbar/nicht extern aufladbar/Brennstoffzelle ⁽¹⁾
 - 1.9.2. Betriebsartschalter: mit/ohne ⁽¹⁾
- 1.10. Motoridentifizierung:
 - 1.10.1. Hubraum:
 - 1.10.2. Kraftstoffanlage: Direkteinspritzung/indirekte Einspritzung ⁽¹⁾

▼ B

- 1.10.3. Vom Hersteller empfohlener Kraftstoff:
- 1.10.4.1. Höchstleistung: kW bei min^{-1}
- 1.10.4.2. Maximales Drehmoment: Nm bei min^{-1}
- 1.10.5. Lader: ja/nein (⁽¹⁾)
- 1.10.6. Art der Zündanlage: Selbstzündung/Fremdzündung (⁽¹⁾)
- 1.11. Antrieb (bei reinen Elektrofahrzeugen oder Hybridelektrofahrzeugen) (⁽¹⁾)
- 1.11.1. Höchste Nutzleistung: ... kW bei: ... bis ... min^{-1}
- 1.11.2. Höchste Dreißig-Minuten-Leistung: ... kW
- 1.11.3. Maximales Nettodrehmoment: ... Nm bei ... min^{-1}
- 1.12. Antriebsbatterie (bei reinen Elektrofahrzeugen oder Hybridelektrofahrzeugen)
- 1.12.1. Nennspannung: V
- 1.12.2. Kapazität (Wert für zwei Stunden): Ah
- 1.13. Kraftübertragung: ..., ...
- 1.13.1. Getriebetyp: manuell/automatisch/stufenlos (⁽¹⁾)
- 1.13.2. Anzahl der Gänge:
- 1.13.3. Gesamtübersetzung (einschließlich Abrollumfang der Reifen unter Last): (Fahrzeuggeschwindigkeit (km/h)) / (Motordrehzahl (1 000 min^{-1}))

Erster Gang: ...	Sechster Gang: ...
Zweiter Gang: ...	Siebter Gang: ...
Dritter Gang: ...	Achter Gang: ...
Vierter Gang: ...	Schnellgang („Overdrive“): ...
Fünfter Gang: ...	

- 1.13.4. Übersetzungsverhältnis des Achsgetriebes:
- 1.14. Reifen: ..., ..., ...
- Typ: Radialreifen/Diagonalreifen/... (⁽⁷⁾)
- Abmessungen: ...
- Abrollumfang unter Last:
- Abrollumfang der Reifen, die bei der Prüfung Typ 1 verwendet wurden:

2. PRÜFERGEBNISSE

▼ M3

- 2.1. Prüfergebnisse Auspuffemissionen
- Emissionsklasse: ...
- Prüfergebnisse Typ 1, falls zutreffend

▼ **M3**

Typgenehmigungsnummer, falls nicht Stammfahrzeug ⁽¹⁾: ...

Prüfung 1

Ergebnisse Typ 1	CO (mg/km)	THC (mg/km)	NMHC (mg/km)	NO _x (mg/km)	THC + NO _x (mg/km)	PM (mg/km)	PN (Anzahl, 10 ¹¹ /km)
Gemessen ⁽⁸⁾ ⁽⁹⁾							
Ki × ⁽⁸⁾ ⁽¹⁰⁾					⁽¹¹⁾		
Ki + ⁽⁸⁾ ⁽¹⁰⁾					⁽¹¹⁾		
Mittlerer Wert, berechnet mittels Ki (M×Ki oder M+Ki) ⁽⁹⁾					⁽¹²⁾		
DF (+) ⁽⁸⁾ ⁽¹⁰⁾							
DF (×) ⁽⁸⁾ ⁽¹⁰⁾							
Endmittelwert, berechnet mit Ki und DF ⁽¹³⁾							
Grenzwert							

Prüfung 2 (falls anwendbar)

Tabelle Prüfung 1 mit den Ergebnissen Prüfung 2 wiederholen.

Prüfung 3 (falls anwendbar)

Tabelle Prüfung 1 mit den Ergebnissen Prüfung 3 wiederholen.

Prüfung 1, Prüfung 2 (falls zutreffend) und Prüfung 3 (falls zutreffend) für VL (falls zutreffend) und VM (falls zutreffend) wiederholen.

ATCT-Prüfung

CO ₂ -Emissionen [g/km]	Kombiniert
ATCT (14°C) M _{CO₂,Treg}	
Typ 1 (23°C) M _{CO₂,23°}	
Familienkorrekturfaktor (family correction factor, FCF)	

Ergebnis der ATCT- Prüfung	CO (mg/km)	THC (mg/km)	NMHC (mg/km)	NO _x (mg/km)	THC + NO _x (mg/km)	PM (mg/km)	PN (Anzahl, 10 ¹¹ /km)
Gemessen ⁽¹⁾ ⁽²⁾							
Grenzwerte							

⁽¹⁾ Falls zutreffend.

⁽²⁾ Bis zur 2. Dezimalstelle runden.

▼ **M3**

Unterschied zwischen Endtemperatur des Motorkühlmittels und Durchschnittstemperatur des Abkühlbereichs in den letzten 3 Stunden ΔT_{ATCT} (°C) für das Bezugsfahrzeug: ...

Mindestabkühlzeit t_{soak_ATCT} (s): ...

Lage des Temperaturfühlers: ...

Kennung der ATCT-Familie: ...

Typ 2: (einschließlich der für die Verkehrssicherheitsprüfung benötigten Daten)

Prüfung	CO-Wert (% vol)	Lambdawert ⁽¹⁾	Motordrehzahl (min ⁻¹)	Motoröltemperatur (°C)
Prüfung bei niedriger Leerlaufdrehzahl		keine Angabe		
Prüfung bei erhöhter Leerlaufdrehzahl				

Typ 3: ...

Typ 4: ... g/Prüfung

Prüfverfahren gemäß: Anhang 6 der UNECE-Regelung Nr. 83 [1 Tag NEFZ] / der Anhang der Verordnung (EU) 2017/1221 [2 Tage NEFZ] / Anhang VI der Verordnung (EU) 2017/1151 [2 Tage WLTP] ⁽¹⁾.

Typ 5:

— Dauerhaltbarkeitsprüfung: Prüfung am vollständigen Fahrzeug/ auf dem Alterungsprüfstand/keine ⁽¹⁾

— Verschlechterungsfaktor DF: berechnet/zugeteilt ⁽¹⁾

— Werte angeben: ...

— Anwendbarer Zyklus für die Prüfung Typ 1 (Anhang XXI Unteranhang 4 der Verordnung (EU) 2017/1151 oder UNECE-Regelung Nr. 83) ⁽¹⁴⁾: ...

Typ 6	CO (g/km)	THC (g/km)
Messwert		
Grenzwert		

▼ **B**

- 2.1.1. Bei Fahrzeugen mit Zweistoffbetrieb ist die Tabelle Typ 1 für beide Kraftstoffe anzugeben. Wird die Prüfung Typ 1 bei Fahrzeugen mit Flexfuel-Betrieb gemäß Abbildung I.2.4 von Anhang I für beide Kraftstoffe und bei Fahrzeugen mit Flüssiggas- oder

▼B

- Erdgas-/Biomethan-Betrieb im Zweistoff- oder Einstoff-Betrieb durchgeführt, so ist die Tabelle für jedes einzelne bei der Prüfung verwendete Bezugsgas anzugeben, und die schlechtesten Ergebnisse sind in einer gesonderten Tabelle aufzuführen. Gegebenenfalls wird gemäß Anhang 12 Absatz 3.1.4 der UNECE-Regelung Nr. 83 angegeben, ob die Ergebnisse gemessen oder berechnet wurden.
- 2.1.2. Schriftliche und/oder bildliche Darstellung der Fehlfunktionsanzeige: ...
- 2.1.3. Liste und Funktion aller Bauteile, die von dem OBD-System überwacht werden: ...
- 2.1.4. Schriftliche Darstellung (allgemeine Arbeitsweise) für: ...
- 2.1.4.1. Erkennung von Verbrennungsaussetzern ⁽¹⁵⁾: ...
- 2.1.4.2. Überwachung des Katalysators ⁽¹⁵⁾: ...
- 2.1.4.3. Überwachung der Sauerstoffsonde ⁽¹⁵⁾: ...
- 2.1.4.4. Sonstige vom OBD-System überwachte Bauteile ⁽¹⁵⁾: ...
- 2.1.4.5. Überwachung des Katalysators ⁽¹⁶⁾: ...
- 2.1.4.6. Überwachung des Partikelfilters ⁽¹⁶⁾: ...
- 2.1.4.7. Überwachung des elektronischen Kraftstoffzufuhrsystems ⁽¹⁶⁾ ...
- 2.1.4.8. Sonstige vom OBD-System überwachte Bauteile: ...
- 2.1.5. Kriterien für die Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige (eine bestimmte Zahl von Fahrzyklen oder statistisches Verfahren): ...
- 2.1.6. Liste aller bei dem OBD-System verwendeten Ausgabecodes und Formate (jeweils mit Erläuterung): ...
- 2.2. Reserviert
- 2.3. Katalysatoren: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.3.1. Nach allen einschlägigen Bestimmungen dieser Verordnung geprüfter Katalysator für die Erstausrüstung: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.4. Prüfergebnisse Abgastrübung ⁽¹⁾
- 2.4.1. Bei konstanten Motordrehzahlen: siehe Prüfbericht des technischen Dienstes Nr.: ...
- 2.4.2. Prüfungen bei freier Beschleunigung

▼ B

- 2.4.2.1. Gemessener Absorptionskoeffizient: ... m⁻¹
- 2.4.2.2. Korrigierter Absorptionskoeffizient: ... m⁻¹
- 2.4.2.3. Anbringungsstelle des Symbols für den Absorptionskoeffizienten: ...
- 2.5. Prüfergebnisse CO₂-Emissionen und Kraftstoffverbrauch

▼ M3

- 2.5.1. Reines ICE-Fahrzeug und nicht extern aufladbares Hybrid- Elektrofahrzeug
- 2.5.1.0. Mindest- und Höchstwerte für CO₂ innerhalb der Interpolationsfamilie

▼ B

- 2.5.1.1. VH
- 2.5.1.1.1. Energiebedarf des Zyklus: ... J
- 2.5.1.1.2. Fahrwiderstandskoeffizienten
- 2.5.1.1.2.1. f_0 , N: ...
- 2.5.1.1.2.2. f_1 , N/(km/h): ...
- 2.5.1.1.2.3. f_2 , N/(km/h)²: ...

▼ M3

- 2.5.1.1.3. CO₂-Emissionsmasse (Angaben für jeden geprüften Bezugskraftstoff, für die Phasen: gemessene Werte, für die kombinierte Menge: siehe Anhang XXI Unteranhang 6 Nummern 1.2.3.8 und 1.2.3.9 der Verordnung (EU) 2017/1151)

CO ₂ -Emissionen [g/km]	Prüfung	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
$M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,e,5}$	1					
	2					
	3					
	Durchschnitt					
Endwerte $M_{CO_2,p,H} / M_{CO_2,e,H}$						

- 2.5.1.1.4. Kraftstoffverbrauch (Angaben für jeden geprüften Bezugskraftstoff, für die Phasen: gemessene Werte, für die kombinierte Menge: siehe Anhang XXI Unteranhang 6 Nummern 1.2.3.8 und 1.2.3.9)

Kraftstoffverbrauch (FC): (l/100 km) oder m ³ /100 km oder kg/100 km (l)	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
Endwerte $FC_{p,H} / FC_{e,H}$					

- 2.5.1.2. Fahrzeug, niedriger Wert (VL) (gegebenenfalls)
- 2.5.1.2.1. Energiebedarf des Zyklus: ... J
- 2.5.1.2.2. Fahrwiderstandskoeffizienten

▼ M3

2.5.1.2.2.1. f_0 , N: ...2.5.1.2.2.2. f_1 , N/(km/h): ...2.5.1.2.2.3. f_2 , N/(km/h) (2): ...2.5.1.2.3. CO₂-Emissionsmasse (Angaben für jeden geprüften Bezugskraftstoff, für die Phasen: gemessene Werte, für die kombinierte Menge: siehe Anhang XXI Unteranhang 6 Nummern 1.2.3.8 und 1.2.3.9)

CO ₂ -Emissionen [g/km]	Prüfung	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
$M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,e,5}$	1					
	2					
	3					
	Durchschnitt					
Endwerte $M_{CO_2,p,L} / M_{CO_2,e,L}$						

2.5.1.2.4. Kraftstoffverbrauch (Angaben für jeden geprüften Bezugskraftstoff, für die Phasen: gemessene Werte, für die kombinierte Menge: siehe Anhang XXI Unteranhang 6 Nummern 1.2.3.8 und 1.2.3.9)

Kraftstoffverbrauch: (l/100 km) oder m ³ /100 km oder kg/100 km (^l)	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
Endwerte $FC_{p,L} / FC_{e,L}$					

2.5.1.3. Fahrzeug, mittlerer Wert (VM) für NOVC-HEV (gegebenenfalls)

2.5.1.3.1. Energiebedarf des Zyklus: ... J

2.5.1.3.2. Fahrwiderstandskoeffizienten

2.5.1.3.2.1. f_0 , N: ...2.5.1.3.2.2. f_1 , N/(km/h): ...2.5.1.3.2.3. f_2 , N/(km/h) (2): ...2.5.1.3.3. CO₂-Emissionsmasse (Angaben für jeden geprüften Bezugskraftstoff, für die Phasen: gemessene Werte, für die kombinierte Menge: siehe Anhang XXI Unteranhang 6 Nummern 1.2.3.8 und 1.2.3.9)

CO ₂ -Emissionen [g/km]	Prüfung	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
$M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,e,5}$	1					
	2					
	3					
	Durchschnitt					
Endwerte $M_{CO_2,p,L} / M_{CO_2,e,L}$						

▼ M3

- 2.5.1.3.4. Kraftstoffverbrauch (Angaben für jeden geprüften Bezugskraftstoff, für die Phasen: gemessene Werte, für die kombinierte Menge: siehe Anhang XXI Unteranhang 6 Nummern 1.2.3.8 und 1.2.3.9)

Kraftstoffverbrauch: (l/100 km) oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
Endwerte FC _{p,L} / FC _{c,L}					

- 2.5.1.4. Bei Fahrzeugen, die von einem Verbrennungsmotor angetrieben werden und die mit einem System mit periodischer Regeneration nach Artikel 2 Nummer 6 dieser Verordnung ausgestattet sind, sind die Ergebnisse gemäß Anhang XXI Unteranhang 6 Anlage 1 durch den Ki-Faktor zu korrigieren.

- 2.5.1.4.1. Angaben zur Regenerierungsstrategie für CO₂-Emissionen und Kraftstoff

D — die Zahl der Fahrzyklen zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen auftreten: ...

d — die Zahl der Fahrzyklen, die für die Regeneration erforderlich sind: ...

Anwendbarer Zyklus für die Prüfung Typ 1 (Anhang XXI Unteranhang 4 der Verordnung (EU) 2017/1151 oder UNECE-Regelung Nr. 83) ⁽¹⁴⁾: ...

	Kombiniert
Ki (additiv/multiplikativ) ⁽¹⁾	
Werte für CO ₂ und Kraftstoffverbrauch ⁽¹⁰⁾	

Beim Basisfahrzeug ist 2.5.1 zu wiederholen.

▼ B

- 2.5.2. Fahrzeuge mit reinem Elektroantrieb ⁽¹⁾

▼ M3

- 2.5.2.1. Stromverbrauch

- 2.5.2.1.1. Fahrzeug, hoher Wert (VH)

- 2.5.2.1.1.1. Energiebedarf des Zyklus: ... J

- 2.5.2.1.1.2. Fahrwiderstandskoeffizienten

- 2.5.2.1.1.2.1. f_0 in N: ...

- 2.5.2.1.1.2.2. f_1 in N/(km/h): ...

- 2.5.2.1.1.2.3. f_2 in N/(km/h) ⁽²⁾: ...

Stromverbrauch (Wh/km)	Prüfung	Stadt	Kombiniert
Berechneter Stromverbrauch	1		
	2		
	3		
	Durchschnitt		
Angebener Wert		—	

- 2.5.2.1.1.3. Gesamtdauer außerhalb der Toleranz für die Durchführung des Zyklus: ... Sekunden

▼ **M3**

2.5.2.1.2. Fahrzeug, niedriger Wert (VL) (gegebenenfalls)

2.5.2.1.2.1. Energiebedarf des Zyklus: ... J

2.5.2.1.2.2. Fahrwiderstandskoeffizienten

2.5.2.1.2.2.1. f_0 in N: ...2.5.2.1.2.2.2. f_1 in N/(km/h): ...2.5.2.1.2.2.3. f_2 in N/(km/h) (2): ...

Stromverbrauch (Wh/km)	Prüfung	Stadt	Kombiniert
Berechneter Stromverbrauch	1		
	2		
	3		
	Durchschnitt		
Angebener Wert		—	

2.5.2.1.2.3. Gesamtdauer außerhalb der Toleranz für die Durchführung des Zyklus: ... Sekunden

2.5.2.2. Reichweite im reinen Elektrobetrieb

2.5.2.2.1. Fahrzeug, hoher Wert (VH)

Reichweite im reinen Elektrobetrieb (PER) (km)	Prüfung	Stadt	Kombiniert
Gemessene Reichweite im reinen Elektrobetrieb	1		
	2		
	3		
	Durchschnitt		
Angebener Wert		—	

2.5.2.2.2. Fahrzeug, niedriger Wert (VL) (gegebenenfalls)

Reichweite im reinen Elektrobetrieb (PER) (km)	Prüfung	Stadt	Kombiniert
Gemessene Reichweite im reinen Elektrobetrieb	1		
	2		
	3		
	Durchschnitt		
Angebener Wert		—	

▼ **B**

2.5.3. Extern aufladbares Hybrid-Elektrofahrzeug:

▼ **M3**2.5.3.1. CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung

2.5.3.1.1. Fahrzeug, hoher Wert (VH)

2.5.3.1.1.1. Energiebedarf des Zyklus: ... J

2.5.3.1.1.2. Fahrwiderstandskoeffizienten

2.5.3.1.1.2.1. f_0 , N: ...2.5.3.1.1.2.2. f_1 , N/(km/h): ...2.5.3.1.1.2.3. f_2 , N/(km/h) (²): ...

CO ₂ -Emissionen [g/km]	Prüfung	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
$M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,e,5}$	1					
	2					
	3					
	Durchschnitt					
Endwerte $M_{CO_2,p,H} / M_{CO_2,e,H}$						

2.5.3.1.2. Fahrzeug, niedriger Wert (VL) (gegebenenfalls)

2.5.3.1.2.1. Energiebedarf des Zyklus: ... J

2.5.3.1.2.2. Fahrwiderstandskoeffizienten

2.5.3.1.2.2.1. f_0 , N: ...2.5.3.1.2.2.2. f_1 , N/(km/h): ...2.5.3.1.2.2.3. f_2 , N/(km/h) (²): ...

CO ₂ -Emissionen [g/km]	Prüfung	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
$M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,e,5}$	1					
	2					
	3					
	Durchschnitt					
Endwerte $M_{CO_2,p,L} / M_{CO_2,e,L}$						

2.5.3.1.3. Fahrzeug, mittlerer Wert (VM) (gegebenenfalls)

2.5.3.1.3.1. Energiebedarf des Zyklus: ... J

2.5.3.1.3.2. Fahrwiderstandskoeffizienten

2.5.3.1.3.2.1. f_0 , N: ...2.5.3.1.3.2.2. f_1 , N/(km/h): ...

▼ **M3**2.5.3.1.3.2.3. f_2 , N/(km/h) (2): ...

CO ₂ -Emissionen [g/km]	Prüfung	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
$M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,e,5}$	1					
	2					
	3					
	Durchschnitt					
$M_{CO_2,p,M} / M_{CO_2,e,M}$						

2.5.3.2. CO₂-Emissionsmasse bei Entladung

Fahrzeug, hoher Wert (VH)

CO ₂ -Emissionen [g/km]	Prüfung	Kombiniert
$M_{CO_2,CD}$	1	
	2	
	3	
	Durchschnitt	
Endwert $M_{CO_2,CD,H}$		

Fahrzeug, niedriger Wert (VL) (gegebenenfalls)

CO ₂ -Emissionen [g/km]	Prüfung	Kombiniert
$M_{CO_2,CD}$	1	
	2	
	3	
	Durchschnitt	
Endwert $M_{CO_2,CD,L}$		

Fahrzeug, mittlerer Wert (VM) (gegebenenfalls)

CO ₂ -Emissionen [g/km]	Prüfung	Kombiniert
$M_{CO_2,CD}$	1	
	2	
	3	
	Durchschnitt	
Endwert $M_{CO_2,CD,M}$		

▼ **B**2.5.3.3. CO₂-Emissionsmasse (gewichtet, kombiniert) ⁽¹⁷⁾:Fahrzeug, hoher Wert (vehicle high, VH): $M_{CO_2,weighted} \dots$ g/kmVL (gegebenenfalls): $M_{CO_2,weighted} \dots$ g/kmVM (gegebenenfalls): $M_{CO_2,weighted} \dots$ g/km

▼ M3

2.5.3.3.1. Mindest- und Höchstwerte für CO₂ innerhalb der Interpolationsfamilie

▼ B

2.5.3.4. Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung

VH

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)	Niedrig	Mittelgroß	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
Endwerte FC _{p,H} / FC _{e,H}					

VL (gegebenenfalls):

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)	Niedrig	Mittelgroß	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
Endwerte FC _{p,L} / FC _{e,L}					

Fahrzeug, mittlerer Wert (vehicle M, VM) (gegebenenfalls)

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)	Niedrig	Mittelgroß	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
Endwerte FC _{p,M} / FC _{e,M}					

▼ M3

2.5.3.5. Kraftstoffverbrauch bei Entladung

Fahrzeug, hoher Wert (VH)

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)	Kombiniert
Endwerte FC _{CD,H}	

Fahrzeug, niedriger Wert (VL) (gegebenenfalls)

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)	Kombiniert
Endwerte FC _{CD,L}	

Fahrzeug, mittlerer Wert (VM) (gegebenenfalls)

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)	Kombiniert
Endwerte FC _{CD,M}	

▼ B

2.5.3.6. Kraftstoffverbrauch (gewichtet, kombiniert) ⁽¹⁷⁾:

Fahrzeug, hoher Wert (vehicle high, VH): FC_{weighted} ... l/100 km

VL (gegebenenfalls): FC_{weighted} ... l/100 km

VM (gegebenenfalls): FC_{weighted} ... l/100 km

2.5.3.7. Reichweiten:

▼ M3

2.5.3.7.1. Vollelektrische Reichweite (AER)

AER (km)	Prüfung	Stadt	Kombiniert
AER-Werte	1		
	2		
	3		
	Durchschnitt		
Endwerte AER			

▼ B

2.5.3.7.2. Äquivalente reine Elektreichweite (EAER)

EAER (km)	Stadt	Kombiniert
EAER-Werte		

2.5.3.7.3. Tatsächliche Reichweite bei Entladung R_{CDA}

R_{CDA} (km)	Kombiniert
R_{CDA} -Werte	

▼ M32.5.3.7.4. Reichweite bei Entladung R_{CDC}

R_{CDC} (km)	Prüfung	Kombiniert
R_{CDC} -Werte	1	
	2	
	3	
	Durchschnitt	
Endwerte R_{CDC}		

▼ B

2.5.3.8. Stromverbrauch

2.5.3.8.1. Stromverbrauch EC

EC (Wh/km)	Niedrig	Mittel-groß	Hoch	Besonders hoch	Stadt	Kombiniert
Stromverbrauchswerte						

▼ M32.5.3.8.2. UF-gewichteter Stromverbrauch bei Entladung $EC_{AC,CD}$ (kombiniert)

$EC_{AC,CD}$ (Wh/km)	Prüfung	Kombiniert
$EC_{AC,CD}$ -Werte	1	
	2	
	3	
	Durchschnitt	
Endwerte $EC_{AC,CD}$		

▼ **M3**2.5.3.8.3. UF-gewichteter Stromverbrauch $EC_{AC, weighted}$ (kombiniert)

$EC_{AC, weighted}$ (Wh/km)	Prüfung	Kombiniert
$EC_{AC, weighted}$ -Werte	1	
	2	
	3	
	Durchschnitt	
Endwerte $EC_{AC, weighted}$		

Beim Basisfahrzeug ist 2.5.3 zu wiederholen.

2.5.4. Brennstoffzellenfahrzeuge

Kraftstoffverbrauch (kg/100 km)	Kombiniert
Endwerte FC_c	

Beim Basisfahrzeug ist 2.5.4 zu wiederholen.

2.5.5. Einrichtung zur Überwachung des Kraftstoff- und/oder Stromverbrauchs: ja/nicht zutreffend ...

▼ **B**2.6. Ergebnisse der Prüfung von Ökoinnovationen ⁽¹⁸⁾ ⁽¹⁹⁾

Beschluss zur Genehmigung der Ökoinnovation ⁽²⁰⁾	Code der Ökoinnovation ⁽²¹⁾	Zyklus Typ 1/I ⁽²²⁾	1. CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs (g/km)	2. CO ₂ -Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs (g/km)	3. CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs im Prüfzyklus Typ 1 ⁽²³⁾	4. CO ₂ -Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs im Prüfzyklus Typ 1	5. Nutzungsfaktor (NF), d. h. Anteil der Zeit, während der die Technologie unter normalen Betriebsbedingungen genutzt wird	Einsparung von CO ₂ -Emissionen ((1 - 2) - (3 - 4)) * 5
xxx/201x								
	Gesamteinsparung von CO ₂ -Emissionen durch NEFZ (g/km) ⁽²⁴⁾							
	Gesamteinsparung von CO ₂ -Emissionen durch WLTP (g/km) ⁽²⁵⁾							

▼ B

- 2.6.1. *Allgemeiner Code der Ökoinnovation(en)* ⁽²⁶⁾: ...
- 3. ANGABEN ZUR REPARATUR DES FAHRZEUGS
 - 3.1. Adresse der Website für den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen: ...
 - 3.1.1. Datum, ab dem die Informationen zur Verfügung stehen (spätestens sechs Monate nach dem Zeitpunkt der Erteilung der Typgenehmigung): ...
 - 3.2. Bedingungen für den Zugang (d. h. Dauer des Zugangs, Gebühren pro Stunde, Tag, Monat, Jahr und pro Transaktion) zu den in Absatz 3.1 genannten Websites: ...
 - 3.3. Format der über die in Absatz 3.1 genannte Website zur Verfügung gestellten Reparatur- und Wartungsinformationen: ...
 - 3.4. Bescheinigung des Herstellers über den Zugang zu Informationen über OBD- Systeme sowie Reparatur- und Wartungsinformationen von Fahrzeugen vorgelegt: ...
- 4. MESSUNG DER LEISTUNG

Höchste Nutzleistung von Verbrennungsmotoren, Nutzleistung und höchste 30-Minuten-Leistung elektrischer Antriebssysteme

 - 4.1. **Nutzleistung des Verbrennungsmotors**
 - 4.1.1. Motordrehzahl (min^{-1}) ...
 - 4.1.2. Gemessener Kraftstoffdurchfluss (g/h) ...
 - 4.1.3. Gemessenes Drehmoment (Nm) ...
 - 4.1.4. Gemessene Leistung (kW) ...
 - 4.1.5. Luftdruck (kPa) ...
 - 4.1.6. Wasserdampfdruck (kPa) ...
 - 4.1.7. Ansauglufttemperatur (K) ...
 - 4.1.8. Gegebenenfalls Leistungskorrekturfaktor ...
 - 4.1.9. korrigierte Leistung (kW) ...
 - 4.1.10. Leistung der Hilfseinrichtungen (kW) ...
 - 4.1.11. Nutzleistung (kW) ...
 - 4.1.12. Nutzdrehmoment (Nm) ...
 - 4.1.13. Korrigierter spezifischer Kraftstoffverbrauch (g/kWh) ...
 - 4.2. **Elektrisches Antriebssystem/Elektrische Antriebssysteme:**
 - 4.2.1. Angegebene Werte
 - 4.2.2. Höchste Nutzleistung: ... kW bei ... min^{-1}
 - 4.2.3. Maximales Nettodrehmoment: ... Nm bei ... min^{-1}
 - 4.2.4. Maximales Nutzdrehmoment bei Motordrehzahl Null: ... Nm
 - 4.2.5. Höchste 30-Minuten-Leistung: ... kW

▼B

- 4.2.6. Hauptmerkmale des elektrischen Antriebssystems
- 4.2.7. Prüfgleichspannung: ... V
- 4.2.8. Arbeitsverfahren: ...
- 4.2.9. Kühlsystem
- 4.2.10. Motor: Flüssigkeit/Luft ⁽¹⁾
- 4.2.11. Regler: Flüssigkeit/Luft ⁽¹⁾
- 5. ANMERKUNGEN: ...

Erläuterungen

- ⁽¹⁾ Nicht Zutreffendes streichen (trifft mehr als eine Angabe zu, ist unter Umständen nichts zu streichen).
- ⁽²⁾ ABl. L 171 vom 29.6.2007, S. 1.
- ⁽³⁾ ABl. L vom 7.7.2017, S. 1.
- ⁽⁴⁾ Enthalten die Kennzeichen zur Typidentifizierung Zeichen, die für die Beschreibung des Typs des Fahrzeugs, Bauteils oder der selbstständigen technischen Einheit, die Gegenstand dieses Beschreibungsbogens sind, nicht relevant sind, werden diese Zeichen in den Unterlagen durch das Symbol „?“ dargestellt (z. B. ABC??123??).
- ⁽⁵⁾ Gemäß der Definition in Anhang II Teil A.

▼M3

- ^(5a) Gemäß Artikel 3 Nummer 18 der Richtlinie 2007/46/EG.

▼B

- ⁽⁶⁾ Gemäß der Definition in Artikel 3 Absatz 39 der Richtlinie 2007/46/EG.
- ⁽⁷⁾ Reifentyp gemäß UNECE-Regelung Nr. 117.
- ⁽⁸⁾ Gegebenenfalls.
- ⁽⁹⁾ Auf die 2. Dezimalstelle runden.
- ⁽¹⁰⁾ Auf die 4. Dezimalstelle runden.
- ⁽¹¹⁾ Nicht zutreffend.
- ⁽¹²⁾ Mittlerer Wert, berechnet durch Addieren von Mittelwerten (M.Ki) für THC und NO_x.
- ⁽¹³⁾ Auf eine Dezimalstelle mehr als Grenzwert runden.
- ⁽¹⁴⁾ Anzuwendendes Verfahren angeben.
- ⁽¹⁵⁾ Für Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor.
- ⁽¹⁶⁾ Für Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor.
- ⁽¹⁷⁾ Im kombinierten Zyklus gemessen.
- ⁽¹⁸⁾ Tabelle für jeden geprüften Bezugskraftstoff angeben.
- ⁽¹⁹⁾ Tabelle bei Bedarf um jeweils eine Zeile je Ökoinnovation erweitern.
- ⁽²⁰⁾ Nummer des Beschlusses der Kommission zur Genehmigung der Ökoinnovation.
- ⁽²¹⁾ Zuweisung im Beschluss der Kommission zur Genehmigung der Ökoinnovation.
- ⁽²²⁾ Anwendbarer Zyklus für die Prüfung Typ 1: Anhang XXI Unteranhang 4 oder UNECE-Regelung Nr. 83
- ⁽²³⁾ Wird anstelle des Prüfzyklus Typ 1 eine Modellierungsmethode angewendet, so ist für diesen Wert der mit der Modellierungsmethode ermittelte Wert einzutragen.
- ⁽²⁴⁾ Summe der mit jeder einzelnen Ökoinnovation eingesparten CO₂-Emissionen vom Typ I gemäß der UNECE-Regelung Nr. 83.
- ⁽²⁵⁾ Summe der mit jeder einzelnen Ökoinnovation eingesparten CO₂-Emissionen vom Typ I gemäß Anhang XXI Unteranhang 4 dieser Verordnung.
- ⁽²⁶⁾ Der allgemeine Code der Ökoinnovation(en) besteht aus folgenden, jeweils durch ein Leerzeichen voneinander getrennten Bestandteilen:
 - Code für den Typ der Genehmigungsbehörde gemäß Anhang VII der Richtlinie 2007/46/EG;
 - Einzelcode jeder im Fahrzeug eingebauten Ökoinnovation in der zeitlichen Reihenfolge der Genehmigungsbeschlüsse der Kommission.

(Beispielsweise lautet der allgemeine Code von drei Ökoinnovationen, die nacheinander als 10, 15 und 16 genehmigt und in ein von der deutschen Typgenehmigungsbehörde zertifiziertes Fahrzeug eingebaut worden sind: „e1 10 15 16“.)

▼ B*Anlage zum Beiblatt des Typpenehmigungsbogens*

Übergangszeitraum (Korrelationsergebnis)

(Übergangsbestimmung)

▼ M3

1. Bestimmung der CO₂-Emissionen gemäß Anhang I Nummer 3.2 der Durchführungsverordnungen (EU) 2017/1152 und (EU) 2017/1153

▼ B

- 1.1. Co2mpas-Version
 1.2. VH
 1.2.1. CO₂-Emissionsmasse (für jeden getesteten Bezugskraftstoff)

CO ₂ -Emission (g/km)	Stadt	Außerorts	Kombiniert
M _{CO2,NEDC_H,co2mpas}			

- 1.3. VL (gegebenenfalls):
 1.3.1. CO₂-Emissionsmasse (für jeden getesteten Bezugskraftstoff)

CO ₂ -Emission (g/km)	Stadt	Außerorts	Kombiniert
M _{CO2,NEDC_L,co2mpas}			

2. Ergebnisse der Prüfung auf CO₂-Emissionen (gegebenenfalls)

- 2.1. VH

▼ M3

- 2.1.1. CO₂-Emissionsmasse (für jeden geprüften Bezugskraftstoff) für reine ICE-Fahrzeuge und für nicht extern aufladbare Hybrid-Elektrofahrzeuge (NOVC-HEV)

CO ₂ -Emissionen [g/km]	Stadt	Außerorts	Kombiniert
M _{CO2,NEDC_H,test}			

- 2.1.2. Prüfergebnisse für extern aufladbare Fahrzeuge (OVC)

- 2.1.2.1. CO₂-Emissionsmasse für extern aufladbare Hybrid-Elektrofahrzeuge (OVC-HEV)

CO ₂ -Emissionen [g/km]	Kombiniert
M _{CO2,NEDC_H,test,condition A}	
M _{CO2,NEDC_H,test,condition B}	
M _{CO2,NEDC_H,test,weighted}	

▼ B

2.2. VL (gegebenenfalls):

▼ M32.2.1. CO₂-Emissionsmasse (für jeden geprüften Bezugskraftstoff) für reine ICE-Fahrzeuge und für nicht extern aufladbare Hybrid-Elektrofahrzeuge (NOVC-HEV)

CO ₂ -Emissionen [g/km]	Stadt	Außerorts	Kombiniert
M _{CO2,NEDC_L,test}			

2.2.2. Prüfergebnisse für extern aufladbare Fahrzeuge (OVC)

2.2.2.1. CO₂-Emissionsmasse für extern aufladbare Hybrid-Elektrofahrzeuge (OVC-HEV)

CO ₂ -Emissionen [g/km]	Kombiniert
M _{CO2,NEDC_L,test,condition A}	
M _{CO2,NEDC_L,test,condition B}	
M _{CO2,NEDC_L,test,weighted'}	

3. Abweichungs- und Prüffaktoren (gemäß Nummer 3.2.8 der Durchführungsverordnungen (EU) 2017/1152 und (EU) 2017/1153 bestimmt)

Abweichungsfaktor (falls zutreffend)	
Prüffaktor (falls zutreffend)	„1“ oder „0“
Hashcode der vollständigen Korrelationsdatei (gemäß Anhang I Nummer 3.1.1.2 der Durchführungsverordnungen (EU) 2017/1152 und (EU) 2017/1153)	

4. NEFZ-Endwerte für CO₂ und Kraftstoffverbrauch

4.1. NEFZ-Endwerte (für jeden geprüften Bezugskraftstoff) für reine ICE-Fahrzeuge und für nicht extern aufladbare Hybrid-Elektrofahrzeuge (NOVC-HEV)

		Stadt	Außerorts	Kombiniert
CO ₂ -Emissionen (g/km)	M _{CO2,NEDC_L, final}			
	M _{CO2,NEDC_H, final}			
Kraftstoffverbrauch (l/100 km)	FC _{NEDC_L, final}			
	FC _{NEDC_H, final}			

4.2. NEFZ-Endwerte (für jeden geprüften Bezugskraftstoff) für extern aufladbare Hybrid-Elektrofahrzeuge (OVC-HEV)

▼ M3

- 4.2.1. CO₂-Emissionen (g/km): siehe die Nummern 2.1.2.1 und 2.2.2.1
- 4.2.2. Stromverbrauch (Wh/km): siehe die Nummern 2.1.2.2 und 2.2.2.2
- 4.2.3. Kraftstoffverbrauch (l/100 km)

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)	Kombiniert
FC _{NEDC_L,test,condition A}	
FC _{NEDC_L,test,condition B}	
FC _{NEDC_L,test,weighted}	



Anlage 5

OBD-Informationen

1. Die gemäß dieser Anlage erforderlichen Informationen sind vom Fahrzeughersteller bereitzustellen, damit die Herstellung von OBD-kompatiblen Ersatzteilen oder Diagnose- und Prüfgeräten ermöglicht wird.
2. Die folgenden Informationen sind allen interessierten Herstellern von Bauteilen oder Diagnose- und Prüfgeräten auf Anfrage zu gleichen Bedingungen zur Verfügung zu stellen.
 - 2.1. Beschreibung des Typs und der Zahl der Vorkonditionierungszyklen für die ursprüngliche Typgenehmigung des Fahrzeugs.
 - 2.2. Beschreibung der Art des OBD-Prüfzyklus bei der ursprünglichen Typgenehmigung des Fahrzeugs in Bezug auf das von dem OBD-System überwachte Bauteil.
 - 2.3. Umfassende Unterlagen, in denen alle Bauteile beschrieben sind, die im Rahmen der Strategie zur Erkennung von Fehlfunktionen und zur Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige überwacht werden (feste Anzahl von Fahrzyklen oder statistische Methode), einschließlich eines Verzeichnisses einschlägiger sekundär ermittelter Parameter für jedes Bauteil, das durch das OBD-System überwacht wird, sowie eine Liste aller vom OBD-System verwendeten Ausgabecodes und -formate (jeweils mit Erläuterung) für einzelne emissionsrelevante Bauteile des Antriebsstrangs und für einzelne nicht emissionsrelevante Bauteile, wenn die Überwachung des Bauteils die Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige bestimmt. Insbesondere müssen die Daten in Modus \$ 05 Test ID \$ 21 bis FF ausführlich erläutert und die Daten in Modus \$ 06 zur Verfügung gestellt werden. Bei Fahrzeugtypen mit einer Datenübertragungsverbindung gemäß ISO 15765-4 „Road vehicles — Diagnostics on Controller Area Network (CAN) — Part 4: Requirements for emissions-related systems“ müssen die Daten in Modus \$ 06 Test ID \$00 bis FF für jede überwachte ID des OBD-Systems ausführlich erläutert werden.

Diese Angaben können in tabellarischer Form wie folgt gemacht werden:

Bauteil	Fehlercode	Überwachungsstrategie	Kriterien für die Meldung von Fehlfunktionen	Kriterien für die Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige	Sekundärparameter	Vorkonditionierung	Nachweisprüfung
Katalysator	P0420	Signale der Sauerstoffsonde 1 und 2	Differenz zwischen den Signalen der Sauerstoffsonden 1 und 2	3. Zyklus	Motor-drehzahl, Motorlast, A/F-Modus, Katalysator-temperatur	Z. B. zwei Typ-1-Zyklen (wie in Anhang III der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 oder in Anhang XXI der Verordnung (EU) 2017/1151 beschrieben)	Z. B. Typ-1-Prüfung (wie in Anhang III der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 oder in Anhang XXI der Verordnung (EU) 2017/1151 beschrieben)

3. FÜR DIE HERSTELLUNG VON DIAGNOSEGERÄTEN ERFORDERLICHE INFORMATIONEN

Um die Bereitstellung universeller Diagnosegeräte für Mehrmarken-Reparaturbetriebe zu vereinfachen, müssen Fahrzeughersteller die Informationen gemäß den Absätzen 3.1 bis 3.3 auf ihren Reparaturinformations-Websites

▼ B

zugänglich machen. Diese Informationen müssen alle Diagnosefunktionen sowie alle Links zu Reparaturinformationen und Anweisungen zur Störungsbehebung umfassen. Für den Zugang zu diesen Informationen kann eine angemessene Gebühr erhoben werden.

3.1. Informationen über das Kommunikationsprotokoll

Folgende Informationen sind erforderlich und werden anhand Fahrzeugmarke, -modell und -variante oder anderer praktikabler Definitionen wie VIN oder Fahrzeug- und Systemkennnummern indiziert:

- a) alle zusätzlichen Protokollinformationssysteme, die für eine vollständige Diagnose über die in Anhang XI Abschnitt 4 beschriebenen Standards hinaus erforderlich sind, einschließlich zusätzlicher Hardware- oder Software-Protokollinformationen, Parameteridentifizierung, Übertragungsfunktionen, „Keepalive“-Anforderungen oder Fehlerzuständen
- b) ausführliche Angaben dazu, wie sämtliche Fehlercodes, die nicht den in Anhang XI Abschnitt 4 beschriebenen Standards entsprechen, zugänglich gemacht und ausgewertet werden
- c) ein Verzeichnis aller verfügbaren Live-Datenparameter, einschließlich Skalierungs- und Zugangsinformationen
- d) ein Verzeichnis aller verfügbaren funktionellen Prüfungen, einschließlich Aktivierung oder Überwachung des Geräts und deren Durchführung
- e) ausführliche Angaben dazu, wie sämtliche Informationen über Bauteile und Zustand, Zeitstempel, vorläufige Fehlercodes und Freeze-Frame-Bereich zugänglich gemacht werden können
- f) Rückstellen von adaptiven Lernparametern, Variantencodierung und Ersatzteil-Setup sowie Kundenpräferenzen
- g) Identifizierung von elektronischen Steuereinheiten und Variantencodierung
- h) Ausführliche Angaben zum Rückstellen der Serviceleuchten
- i) Position der Diagnosesteckverbindung und genaue Angaben zur Steckverbindung
- j) Motoridentifizierung durch Baumusterbezeichnung

3.2. Prüfung und Diagnose bei vom OBD-System überwachten Bauteilen

Folgende Angaben sind erforderlich:

- a) eine Beschreibung der Prüfungen zur Kontrolle der Funktionsfähigkeit am Bauteil oder am Kabelbaum
- b) Prüfverfahren, einschließlich Prüfparameter und Bauteildaten
- c) Verbindungsdetails, einschließlich minimale und maximale Eingangs- und Ausgangswerte sowie Fahr- und Lastwerte

▼B

- d) unter bestimmten Betriebsbedingungen, einschließlich Leerlauf, erwartete Werte
- e) elektronische Werte des Bauteils in statischem und dynamischem Zustand
- f) Werte des fehlerhaften Betriebszustands für jedes der genannten Szenarien
- g) Diagnosesequenzen des fehlerhaften Betriebszustands einschließlich Fehlerbäumen und gelenkter Beseitigung der Diagnose

3.3. Für die Reparatur erforderliche Daten

Folgende Angaben sind erforderlich:

- a) Initialisierung der elektronischen Steuereinheit und des Bauteils (beim Einbau von Ersatzteilen)
- b) Initialisierung neuer elektronischer Steuereinheiten oder von elektronischen Steuereinheiten für den Austausch, gegebenenfalls durch „Pass-Through“-Reprogrammierungstechniken

▼ B*Anlage 6***Nummerierungsschema der EG-Typgenehmigung**

1. Abschnitt 3 der nach Artikel 6 Absatz 1 erteilten EG-Typgenehmigungsnummer muss aus der Nummer des Durchführungsrechtsakts oder des neuesten für die EG-Typgenehmigung geltenden Änderungsrechtsakts bestehen. Dieser Nummer sind ein oder mehrere Zeichen hinzuzufügen, die für die unterschiedlichen Klassen gemäß Tabelle 1 stehen.

▼ M2*Tabelle 1*

Zeichen	Emissionsnorm	OBD Norm	Fahrzeugklasse und -gruppe	Motor	Einführungzeitpunkt: neue Typen	Einführungzeitpunkt: Neufahrzeuge	Letztes Zulassungsdatum
AA	Euro 6c	Euro 6-1	M, N1 Gruppe I	PI, CI			31.8.2018
BA	Euro 6b	Euro 6-1	M, N1 Gruppe I	PI, CI			31.8.2018
AB	Euro 6c	Euro 6-1	N1 Gruppe II	PI, CI			31.8.2019
BB	Euro 6b	Euro 6-1	N1 Gruppe II	PI, CI			31.8.2019
AC	Euro 6c	Euro 6-1	N1 Gruppe III, N2	PI, CI			31.8.2019
BC	Euro 6b	Euro 6-1	N1 Gruppe III, N2	PI, CI			31.8.2019
AD	Euro 6c	Euro 6-2	M, N1 Gruppe I	PI, CI		1.9.2018	31.8.2019
AE	Euro 6c-EVAP	Euro 6-2	N1 Gruppe II	PI, CI		1.9.2019	31.8.2020
AF	Euro 6c-EVAP	Euro 6-2	N1 Gruppe III, N2	PI, CI		1.9.2019	31.8.2020
AG	Euro 6d-TEMP	Euro 6-2	M, N1 Gruppe I	PI, CI	1.9.2017 ⁽¹⁾		31.8.2019
BG	Euro 6d-TEMP-EVAP	Euro 6-2	M, N1 Gruppe I	PI, CI			31.8.2019
CG	Euro 6d-TEMP-ISC	Euro 6-2	M, N1 Gruppe I	PI, CI	1.1.2019		31.8.2019
DG	Euro 6d-TEMP-EVAP-ISC	Euro 6-2	M, N1 Gruppe I	PI, CI	1.9.2019	1.9.2019	31.12.2020
AH	Euro 6d-TEMP	Euro 6-2	N1 Gruppe II	PI, CI	1.9.2018 ⁽¹⁾		31.8.2019

▼ M3

▼ M3

Zeichen	Emissionsnorm	OBD Norm	Fahrzeugklasse und -gruppe	Motor	Einführungzeitpunkt: neue Typen	Einführungzeitpunkt: Neufahrzeuge	Letztes Zulassungsdatum
▼ <u>C5</u> BH	Euro 6d-TEMP-EVAP	Euro 6-2	N1 Gruppe II	PI, CI			31.8.2020
▼ <u>M3</u> CH	Euro 6d-TEMP-EVAP-ISC	Euro 6-2	N1 Gruppe II	PI, CI	1.9.2019	1.9.2020	31.12.2021
AI	Euro 6d-TEMP	Euro 6-2	N1 Gruppe III, N2	PI, CI	1.9.2018 ⁽¹⁾		31.8.2019
▼ <u>C5</u> BI	Euro 6d-TEMP-EVAP	Euro 6-2	N1 Gruppe III, N2	PI, CI			31.8.2020
▼ <u>M3</u> CI	Euro 6d-TEMP-EVAP-ISC	Euro 6-2	N1 Gruppe III, N2	PI, CI	1.9.2019	1.9.2020	31.12.2021
AJ	Euro 6d	Euro 6-2	M, N1 Gruppe I	PI, CI			31.8.2019
AK	Euro 6d	Euro 6-2	N1 Gruppe II	PI, CI			31.8.2020
AL	Euro 6d	Euro 6-2	N1 Gruppe III, N2	PI, CI			31.8.2020
AM	Euro 6d-ISC	Euro 6-2	M, N1 Gruppe I	PI, CI			31.12.2020
AN	Euro 6d-ISC	Euro 6-2	N1 Gruppe II	PI, CI			31.12.2021
AO	Euro 6d-ISC	Euro 6-2	N1 Gruppe III, N2	PI, CI			31.12.2021
AP	Euro 6d-ISC-FCM	Euro 6-2	M, N1 Gruppe I	PI, CI	1.1.2020	1.1.2021	
AQ	Euro 6d-ISC-FCM	Euro 6-2	N1 Gruppe II	PI, CI	1.1.2021	1.1.2022	
AR	Euro 6d-ISC-FCM	Euro 6-2	N1 Gruppe III, N2	PI, CI	1.1.2021	1.1.2022	
▼ <u>M2</u> AX	entfällt	entfällt	Alle Fahrzeuge	Batterie, reine Elektrofahrzeuge			
AY	entfällt	entfällt	Alle Fahrzeuge	Brennstoffzellen-Fahrzeuge			

▼ **M2**

Zeichen	Emissionsnorm	OBD Norm	Fahrzeugklasse und -gruppe	Motor	Einführungzeitpunkt: neue Typen	Einführungzeitpunkt: Neufahrzeuge	Letztes Zulassungsdatum
AZ	entfällt	entfällt	Alle Fahrzeuge, die mit Zertifikaten gemäß Anhang I Absatz 2.1.1 versehen sind.	PI, CI			

(1) Diese Einschränkung gilt gemäß dem letzten Unterabsatz von Artikel 15 Absatz 4 nicht, wenn die Typgenehmigung gemäß der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 und den dazugehörigen Durchführungsrechtsvorschriften bei Fahrzeugen der Klasse M und der Klasse N1 Gruppe I vor dem 1. September 2017 und bei Fahrzeugen der Klasse N1 Gruppen II und III sowie der Klasse N2 vor dem 1. September 2018 erfolgt ist.

Erläuterungen:

OBD-Norm „Euro 6-1“ = die vollständigen OBD-Anforderungen der OBD-Norm „Euro 6“, jedoch mit vorläufigen OBD-Schwellenwerten gemäß der Definition in Anhang XI Absatz 2.3.4 und teilweise gelockertem IUPR

OBD-Norm „Euro 6-2“ = die vollständigen OBD-Anforderungen der OBD-Norm „Euro 6“, jedoch mit vorläufigen OBD-Schwellenwerten gemäß der Definition in Anhang XI Absatz 2.3.3

Emissionsnorm „Euro 6b“ = die Emissionsanforderungen der Emissionsnorm „Euro 6“ einschließlich des überarbeiteten Messverfahrens für Partikel und der Partikelzahlnormen (vorläufige Werte für PI-Fahrzeuge mit Direkteinspritzung)

Emissionsnorm „Euro 6c“ = RDE-NO_x-Prüfung lediglich zu Überwachungszwecken (keine Anwendung von NTE-Emissionsgrenzwerten), ansonsten vollständige Auspuffemissionsanforderungen der Emissionsnorm „Euro 6“ (einschließlich PN-RDE)

Emissionsnorm „Euro 6c-EVAP“ = RDE-NO_x-Prüfung lediglich zu Überwachungszwecken (keine Anwendung von NTE-Emissionsgrenzwerten), ansonsten vollständige Auspuffemissionsanforderungen der Emissionsnorm „Euro 6“ (einschließlich PN-RDE), überarbeitetes Prüfverfahren für Verdunstungsemissionen

Emissionsnorm „Euro 6d-TEMP“ = RDE-NO_x-Prüfung mit vorläufigen Übereinstimmungsfaktoren, ansonsten vollständige Auspuffemissionsanforderungen der Emissionsnorm „Euro 6“ (einschließlich PN-RDE)

▼ **M3**

Emissionsnorm „Euro 6d-TEMP-ISC“ = RDE-Prüfung mit vorläufigen Übereinstimmungsfaktoren, vollständige Auspuffemissionsanforderungen der Emissionsnorm „Euro 6“ (einschließlich PN-RDE) und neues ISC-Verfahren (ISC = Übereinstimmung im Betrieb)

Emissionsnorm „Euro 6d-TEMP-EVAP-ISC“ = RDE-NO_x-Prüfung mit vorläufigen Übereinstimmungsfaktoren, vollständigen Auspuffemissionsanforderungen der Emissionsnorm „Euro 6“ (einschließlich PN-RDE), 48-Stunden-Prüfverfahren für Verdunstungsemissionen und neues ISC-Verfahren (ISC = Übereinstimmung im Betrieb)

▼ **M2**

Emissionsnorm „Euro 6d-TEMP-EVAP“ = RDE-NO_x-Prüfung mit vorläufigen Übereinstimmungsfaktoren, ansonsten vollständige Auspuffemissionsanforderungen der Emissionsnorm „Euro 6“ (einschließlich PN-RDE), überarbeitetes Prüfverfahren für Verdunstungsemissionen

Emissionsnorm „Euro 6d“ = RDE-Prüfung mit endgültigen Übereinstimmungsfaktoren, ansonsten vollständige Auspuffemissionsanforderungen der Emissionsnorm „Euro 6“, überarbeitetes Prüfverfahren für Verdunstungsemissionen

▼ **M3**

Emissionsnorm „Euro 6d-ISC“ = RDE-Prüfung mit endgültigen Übereinstimmungsfaktoren, vollständigen Auspuffemissionsanforderungen der Emissionsnorm „Euro 6“, 48-Stunden-Prüfverfahren für Verdunstungsemissionen und neues ISC-Verfahren (ISC = Übereinstimmung im Betrieb)

Emissionsnorm „Euro 6d-ISC-FCM“ = RDE-Prüfung mit endgültigen Übereinstimmungsfaktoren, vollständige Auspuffemissionsanforderungen der Emissionsnorm „Euro 6“, 48-Stunden-Prüfverfahren für Verdunstungsemissionen, Einrichtungen zur Überwachung des Kraftstoff- und/oder Stromverbrauchs und neues ISC-Verfahren (ISC = Übereinstimmung im Betrieb).

▼ **B**

2. BEISPIELE FÜR TYPGENEHMIGUNGSNUMMERN

2.1. Nachstehend findet sich ein Beispiel einer Genehmigung eines Euro 6 entsprechenden leichten Personenkraftwagens nach der Emissionsnorm „Euro 6d“ und der OBD-Norm „Euro 6-2“ (an den Zeichen AJ gemäß Tabelle 1 zu erkennen), die von Luxemburg ausgestellt wurde (am Code e13 zu erkennen). Die Genehmigung erfolgte gemäß der Grundverordnung (EG) 715/2007 und ihrer Durchführungsverordnung (EG) xxx/2016 ohne Änderungen. Es ist die 17. Genehmigung dieser Art ohne Erweiterung, deshalb lauten die vierten und fünften Bestandteile der Genehmigungsnummer „0017“ beziehungsweise „00“.

▼B

- 2.2. Das zweite Beispiel zeigt die Genehmigung eines Euro 6 entsprechenden leichten Nutzfahrzeugs der Klasse N1 II nach der Emissionsnorm „Euro 6d-TEMP“ und der OBD-Norm „Euro 6-2“ (an den Zeichen AH gemäß Tabelle 1 zu erkennen), die von Rumänien ausgestellt wurde (am Code e19 zu erkennen). Die Genehmigung erfolgte gemäß der Grundverordnung (EG) 715/2007 und ihrer Durchführungsvorschriften in der zuletzt durch die Verordnung xyz/2018 geänderten Fassung. Es ist die 1. Genehmigung dieser Art ohne Erweiterung, deshalb lauten die vierten und fünften Bestandteile der Genehmigungsnummer „0001“ beziehungsweise „00“.

e19 × 715/2007 × xyz/2018AH × 0001 × 00

▼ B

Anlage 7

**Bescheinigung des Herstellers über die Übereinstimmung mit den Anforderungen an die Leistung des
OBD-Systems im Betrieb**

(Hersteller):

(Anschrift des Herstellers):

bescheinigt, dass

- die in der Anlage zu dieser Bescheinigung aufgeführten Fahrzeugtypen mit den Vorschriften des Anhangs XI Anlage 1 Abschnitt 3 der Verordnung (EU) 2017/1151 der Kommission hinsichtlich der Betriebsleistung des OBD-Systems unter allen vorhersehbaren Betriebsbedingungen übereinstimmen
- die Pläne in der Anlage zu dieser Bescheinigung mit einer ausführlichen Beschreibung der technischen Kriterien für die Erhöhung des Zählers und Nenners jeder einzelnen Überwachungsfunktion korrekt und vollständig sind.

..... Ort: [...]

..... Datum: [...]

.....

[Unterschrift des Bevollmächtigten des Herstellers]

Anlagen:

- Verzeichnis der Fahrzeugtypen, für die diese Bescheinigung gilt.
- Plan (Pläne) mit einer ausführlichen Beschreibung der technischen Kriterien für die Erhöhung des Zählers und Nenners jeder einzelnen Überwachungsfunktion sowie für die Deaktivierung von Zählern, Nennern und allgemeinem Nenner

▼ **M3***Anlage 8a***Prüfberichte**

Ein Prüfbericht ist ein Bericht, der von dem für die Durchführung der Prüfungen nach dieser Verordnung zuständigen technischen Dienst ausgestellt wird.

TEIL I

Bei den folgenden Informationen – falls anwendbar – handelt es sich um die für die Prüfung Typ 1 erforderlichen Mindestdaten.

BERICHT Nummer

ANTRAGSTELLER		
Hersteller		
GEGENSTAND	...	
Kennung(en) der Fahrwiderstandsfamilie	:	
Kennung(en) der Interpolationsfamilie	:	

Geprüftes Objekt

	Fabrikmarke	:	
	IP-Kennung	:	
SCHLUSSFOLGERUNG	Das geprüfte Objekt entspricht den unter „Gegenstand“ genannten Anforderungen.		

ORT,	TT/MM/JJJJ
------	------------

Allgemeine Bemerkungen:

Gibt es mehrere Möglichkeiten (Bezugnahmen), sollte die geprüfte im Prüfbericht beschrieben werden.

Ist dies nicht der Fall, kann eine einzige Bezugnahme auf den Beschreibungsbogen am Anfang des Prüfberichts ausreichen.

Sämtlichen technischen Diensten steht es frei, weitere Angaben zu machen.

a) Spezifisch für Fremdzündungsmotoren

b) Spezifisch für Selbstzündungsmotoren

1. BESCHREIBUNG DER GEPRÜFTEN FAHRZEUGE: HOCH, NIEDRIG UND M (FALLS ZUTREFFEND)

▼ **M3**1.1. **Allgemeines**

Fahrzeugnummern	:	Prototypnummer und VIN
Klasse	:	
	:	
Aufbau	:	
Antriebsräder	:	

1.1.1. *Aufbau des Antriebsstrangs*

Aufbau des Antriebsstrangs	:	reine ICE-Fahrzeuge, Hybrid, Elektro oder Brennstoffzelle
----------------------------	---	---

1.1.2. *VERBRENNUNGSMOTOR (ICE) (falls zutreffend)*

Bei mehr als einem Verbrennungsmotor (ICE) die Nummer wiederholen

Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Arbeitsverfahren	:	Zweitakt/Viertakt
Anzahl und Anordnung der Zylinder	:	
Hubraum (cm ³)	:	
Leerlaufdrehzahl (min ⁻¹)	:	+
Erhöhte Leerlaufdrehzahl (min ⁻¹) (a)	:	+
Motornennleistung:	:	kW bei U/min
Maximales Nettodrehmoment	:	Nm bei U/min
Motorschmiermittel	:	Fabrikmarke und Typ
Kühlsystem	:	Typ: Luft/Wasser/Öl
Isolierung	:	Material, Menge, Lage, Volumen und Gewicht

1.1.3. *PRÜFKRAFTSTOFF für die Prüfung Typ 1 (falls zutreffend)*

Bei mehr als einem Prüfkraftstoff die Nummer wiederholen

Fabrikmarke	:	
Typ	:	Benzin E10 – Diesel B7 – LPG – NG – ...
Dichte bei 15 °C	:	
Schwefelgehalt	:	Nur bei Diesel B7 und Benzin E10
	:	
Chargennummer	:	
Willans-Faktoren (für reine ICE-Fahrzeuge) für die CO ₂ -Emission (gCO ₂ /MJ)	:	

▼ **M3**1.1.4. *KRAFTSTOFFANLAGE (falls zutreffend)*

Bei mehr als einer Kraftstoffanlage Absatz wiederholen

Direkteinspritzung	:	ja/nein oder Beschreibung
Kraftstoffart des Fahrzeugs:	:	Einstoff-/Zweistoff-/Flexfuel-
Steuergerät		
Teil-Bezeichnung	:	wie im Beschreibungsbogen
Gepüfte Software	:	z. B. mittels Lesegerät ausgelesen
Luftmengenmesser	:	
Drosselklappengehäuse	:	
Druckfühler	:	
Einspritzpumpe	:	
Einspritzdüse(n)	:	

1.1.5. *ANSAUGSYSTEM (falls zutreffend)*

Bei mehr als einem Ansaugsystem Absatz wiederholen

Lader:	:	ja/nein Fabrikmarke und Typ (1)
Ladeluftkühler:	:	ja/nein Typ (Luft/Luft – Luft/Wasser) (1)
Luftfilter(element) (1)	:	Fabrikmarke und Typ
Ansaugschalldämpfer (1)	:	Fabrikmarke und Typ

1.1.6. *AUSPUFFANLAGE UND VERDUNSTUNGSKONTROLLSYSTEM (falls zutreffend)*

Bei mehr als einem System Absatz wiederholen

Erster Katalysator	:	Fabrikmarke und Bezeichnung (1) Prinzip: Dreiwegekatalysator / Oxidationskatalysator / NOx-Falle / NOx-Speichersystem / selektive katalytische Reduktion...
Zweiter Katalysator	:	Fabrikmarke und Bezeichnung (1) Prinzip: Dreiwegekatalysator / Oxidationskatalysator / NOx-Falle / NOx-Speichersystem / selektive katalytische Reduktion...
Partikelfilter	:	mit/ohne/nicht zutreffend katalysiert: ja/nein Fabrikmarke und Bezeichnung (1)
Bezeichnung und Lage der Sauerstoffsonde(n)	:	vor Katalysator/hinter Katalysator
Luft einblasung	:	mit/ohne/nicht zutreffend
Wassereinspritzung	:	mit/ohne/nicht zutreffend
AGR (Abgasrückführung).	:	mit/ohne/nicht zutreffend mit/ohne Kühlung HP/LP
Anlage zur Minderung der Verdunstungsemissionen	:	mit/ohne/nicht zutreffend
Bezeichnung und Lage der NOx-Sonde(n)	:	davor/danach
Allgemeine Beschreibung (1)	:	

▼ **M3**1.1.7. *WÄRMESPEICHEREINRICHTUNG (falls zutreffend)*

Bei mehr als einer Wärmespeichereinrichtung Absatz wiederholen

Wärmespeichereinrichtung	:	ja/nein
Wärmeleistung (gespeicherte Enthalpie in J)	:	
Dauer der Wärmefreisetzung (s)	:	

1.1.8. *KRAFTÜBERTRAGUNG (falls zutreffend)*

Bei mehr als einem Getriebe Absatz wiederholen

Getriebe	:	Handschaltung/automatisch/stufenlos
Gangwechselfverfahren		
Primäre Betriebsart (*)	:	ja/nein Normal/Drive/Eco/...
Beste Betriebsart für CO ₂ -Emissionen und Kraftstoffverbrauch (falls zutreffend)	:	
Ungünstigste Betriebsart für CO ₂ -Emissionen und Kraftstoffverbrauch (falls zutreffend)	:	
Höchster Stromverbrauch (ggf.)	:	
Steuergerät	:	
Getriebeschmiermittel	:	Fabrikmarke und Typ
Reifen		
Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Abmessungen vorne/hinten	:	
Dynamischer Umfang (m)	:	
Reifendruck (kPa)	:	

(*) bei OVC-HEV: für Betrieb bei Ladungserhaltung und bei Entladung anzugeben

Übersetzungsverhältnisse (R.T.), primäre Verhältnisse (R.P.) und (Fahrzeuggeschwindigkeit (km/h)) / (Motordrehzahl (1 000 (min⁻¹))) (V₁₀₀₀) für jede Getriebeübersetzung (R.B.).

R.B.	R.P.	R.T.	V ₁₀₀₀
1.	1/1		
2.	1/1		
3.	1/1		
4.	1/1		
5.	1/1		
...			

▼ **M3**1.1.9. *ELEKTRISCHE MASCHINE (falls zutreffend)*

Bei mehr als einer elektrischen Maschine Absatz wiederholen

Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Spitzenleistung (kW)	:	

1.1.10. *ANTRIEBS-REESS (falls zutreffend)*

Bei mehr als einem Antriebs-REESS Absatz wiederholen

Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Kapazität (Ah)	:	
Nennspannung (V)	:	

1.1.11. *BRENNSTOFFZELLE (falls zutreffend)*

Bei mehr als einer Brennstoffzelle Absatz wiederholen

Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Höchstleistung (kW)	:	
Nennspannung (V)	:	

1.1.12. *LEISTUNGSELEKTRONIK (falls zutreffend)*

Es kann sich um mehr als eine Leistungselektronik handeln (Antriebswandler, Niederspannungssystem oder Lader)

Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Leistung (kW)	:	

1.2. **Beschreibung VH – FAHRZEUG, HOHER WERT**1.2.1. *MASSE*

Prüfmasse VH (in kg)	:	
----------------------	---	--

1.2.2. *FAHRWIDERSTANDSPARAMETER*

f_0 (N)	:	
f_1 (N/(km/h))	:	
f_2 (N/(km/h) ²)	:	
Energiebedarf des Zyklus (J)	:	
Bezeichnung des Berichts über die Prüfung des Fahrwiderstands	:	
Kennung der Fahrwiderstandsfamilie	:	

▼ **M3**1.2.3. *PARAMETER FÜR DIE AUSWAHL DER ZYKLEN*

Zyklus (ohne Miniaturisierung)	:	Klasse 1/2/3a/3b
Verhältnis von Nennleistung zu Masse in fahrbereitem Zustand (PMR)(W/kg)	:	(falls zutreffend)
Messung mit Verfahren mit begrenzter Geschwindigkeit	:	ja/nein
Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs (km/h)	:	
Miniaturisierung (falls zutreffend)	:	ja/nein
Miniaturisierungsfaktor fd_{sc}	:	
Zyklusstrecke (m)	:	
Konstante Geschwindigkeit (Verfahren für die verkürzte Prüfung)	:	falls zutreffend

1.2.4. *SCHALTPUNKT (FALLS ZUTREFFEND)*

Version der Berechnung des Gangwechsels	:	(geltende Änderung der Verordnung (EU) 2017/1151 angeben)
Gangwechsel	:	Durchschnittlicher Gang für $v \geq 1$ km/h, auf vier Dezimalstellen gerundet

nmin drive

1. Gang	:	...min ⁻¹
von 1. Gang zu 2. Gang	:	...min ⁻¹
von 2. Gang bis Stillstand	:	...min ⁻¹
2. Gang	:	... min ⁻¹
3. Gang und höher	:	... min ⁻¹
Gang 1 ausgeschlossen	:	ja/nein
n_{95_high} für jeden Gang	:	... min ⁻¹
$n_{min_drive_set}$ für Beschleunigung / Phasen mit konstanter Geschwindigkeit ($n_{min_drive_up}$)	:	... min ⁻¹
$n_{min_drive_set}$ für Verzögerungsphasen ($nmin_drive_down$)	:	... min ⁻¹
t_{start_phase}	:	... s
$n_{min_drive_start}$	:	... min ⁻¹
$N_{min_drive_up_start}$	:	... min ⁻¹
Verwendung von ASM	:	ja/nein
ASM-Werte	:	

▼ **M3**1.3. **Beschreibung VL – FAHRZEUG, UNTERER WERT (falls zutreffend)**1.3.1. *MASSE*

Prüfmasse VL (in kg)	:	
----------------------	---	--

1.3.2. *FAHRWIDERSTANDSPARAMETER*

f_0 (N)	:	
f_1 (N/(km/h))	:	
f_2 (N/(km/h) ²)	:	
Energiebedarf des Zyklus (J)	:	
$\Delta(C_D \times A_f)_{LH}$ (m ²)	:	
Bezeichnung des Berichts über die Prüfung des Fahrwiderstands	:	
Kennung der Fahrwiderstandsfamilie	:	

1.3.3. *PARAMETER FÜR DIE AUSWAHL DER ZYKLEN*

Zyklus (ohne Miniaturisierung)	:	Klasse 1/2/3a/3b
Verhältnis von Nennleistung zu Masse in fahrbereitem Zustand (PMR)(W/kg)	:	(falls zutreffend)
Messung mit Verfahren mit begrenzter Geschwindigkeit	:	ja/nein
Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs	:	
Miniaturisierung (falls zutreffend)	:	ja/nein
Miniaturisierungsfaktor fd_{sc}	:	
Zyklusstrecke (m)	:	
Konstante Geschwindigkeit (Verfahren für die verkürzte Prüfung)	:	falls zutreffend

1.3.4. *SCHALTPUNKT (FALLS ZUTREFFEND)*

Gangwechsel	:	Durchschnittlicher Gang für $v \geq 1$ km/h, auf vier Dezimalstellen gerundet
-------------	---	---

1.4. **Beschreibung VM – FAHRZEUG, MITTLERER WERT (falls zutreffend)**1.4.1. *MASSE*

Prüfmasse VL (in kg)	:	
----------------------	---	--

▼ **M3**1.4.2. *FAHRWIDERSTANDSPARAMETER*

f_0 (N)	:	
f_1 (N/(km/h))	:	
f_2 (N/(km/h) ²)	:	
Energiebedarf des Zyklus (J)	:	
$\Delta(C_D \times A_f)_{LH}$ (m ²)	:	
Bezeichnung des Berichts über die Prüfung des Fahrwiderstands	:	
Kennung der Fahrwiderstandsfamilie	:	

1.4.3. *PARAMETER FÜR DIE AUSWAHL DER ZYKLEN*

Zyklus (ohne Miniaturisierung)	:	Klasse 1/2/3a/3b
Verhältnis von Nennleistung zu Masse in fahrbereitem Zustand (PMR)(W/kg)	:	(falls zutreffend)
Messung mit Verfahren mit begrenzter Geschwindigkeit	:	ja/nein
Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs	:	
Miniaturisierung (falls zutreffend)	:	ja/nein
Miniaturisierungsfaktor f_{dsc}	:	
Zyklusstrecke (m)	:	
Konstante Geschwindigkeit (Verfahren für die verkürzte Prüfung)	:	falls zutreffend

1.4.4. *SCHALTPUNKT (FALLS ZUTREFFEND)*

Gangwechsel	:	Durchschnittlicher Gang für $v \geq 1$ km/h, auf vier Dezimalstellen gerundet
-------------	---	---

2. PRÜFERGEBNISSE

2.1. (Prüfung typ 1)

Verfahren zur Prüfstandseinstellung	:	Festgelegter Ablauf/iterativ/alternativ mit eigenem Warmlaufzyklus
Rollenprüfstand in 2WD/4WD-Betrieb	:	2WD/4WD
Bei 2WD-Betrieb: rotierte nicht angetriebene Achse?	:	ja / nein / nicht anwendbar
Prüfstandsbetriebsart	:	ja/nein
Ausrollmodus	:	ja/nein
Zusätzliche Vorkonditionierung	:	ja/nein Beschreibung
Verschlechterungsfaktoren	:	zuteilt/geprüft

▼ **M3**2.1.1. *Fahrzeug, hoher Wert*

Datum der Prüfungen	:	(Tag/Monat/Jahr)
Ort der Prüfung	:	Prüfstandseinstellung, Ort, Land
Höhe der Unterkante des Kühlventilators über dem Boden (cm)	:	
Seitliche Lage des Mittelpunkts des Ventilators (falls auf Antrag des Herstellers geändert)	:	in der Fahrzeug-Mittellinie/...
Abstand von der Stirnseite des Fahrzeugs (cm)	:	
IWR: Inertial Work Rating (Bewertung hinsichtlich Trägheitsarbeit) (%)	:	x,x
RMSSE: Root Mean Squared Speed Error (mittlerer quadratischer Geschwindigkeitsfehler) (km/h)	:	x,xx
Beschreibung der akzeptierten Abweichung des Fahrzyklus	:	PEV vor den Abbruchkriterien oder vollständig betätigtes Beschleunigungspedal

2.1.1.1. Schadstoffemissionen (falls zutreffend)

2.1.1.1.1. Schadstoffemissionen von Fahrzeugen mit mindestens einem Verbrennungsmotor, von NOVC-HEV und von OVC-HEV bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung

Die nachstehenden Nummern sind für jede vom Fahrer wählbare Betriebsart zu wiederholen (primäre Betriebsart oder beste Betriebsart oder gegebenenfalls ungünstigste Betriebsart)

Prüfung 1

Schadstoffe	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO _x	THC+NO _x (b)	Partikel-materie	Partikelzahl
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(Anzahl, 10 ¹¹ /km)
Messwerte							
Regenerationsfaktoren (Ki)(2) Zusatzstoff							
Regenerationsfaktoren (Ki)(2) multiplikativ							
Verschlechterungsfaktoren (DF) additiv							
Verschlechterungsfaktoren (DF) multiplikativ							
Endwerte							
Grenzwerte							

(2) Siehe Ki-Familienbericht(e)

Typ 1/I durchgeführt zur Ermittlung von Ki

Anhang XXI Unteranhang 4 oder UNECE-Regelung Nr. 83 ⁽²⁾

Kennung der Regenerationsfamilie

⁽²⁾ Bitte Zutreffendes angeben

▼ **M3**

Prüfung 2 falls anwendbar: Prüfung auf CO₂ ($d_{CO_2}^1$) / Prüfung auf Schadstoffe (90 % der Grenzwerte) / auf beides

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Prüfung 3 falls anwendbar: Prüfung auf CO₂ ($d_{CO_2}^2$)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

2.1.1.1.2. Schadstoffemissionen von OVC-HEV bei der Prüfung Typ 1 bei Entladung

Prüfung 1

Die Grenzwerte für Schadstoffemissionen sind einzuhalten und die folgende Nummer ist für jeden gefahrenen Zyklus auszufüllen.

Schadstoffe	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO _x	THC+NOx (b)	Partikelmaterie	Partikelzahl
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(Anzahl, 10 ¹¹ /km)
Im Einzelzyklus gemessene Werte							
Grenzwerte für den Einzelzyklus							

Prüfung 2 (falls durchzuführen): Prüfung auf CO₂ ($d_{CO_2}^1$) / Prüfung auf Schadstoffe (90 % der Grenzwerte) / auf beides

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Prüfung 3 (falls durchzuführen): Prüfung auf CO₂ ($d_{CO_2}^2$)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

2.1.1.1.3. UF-GEWICHTETE SCHADSTOFFEMISSIONEN VON OVC-HEV

Schadstoffe	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO _x	THC +NOx (b)	Partikelmaterie	Partikelzahl
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(Anzahl, 10 ¹¹ /km)
Berechnete Werte							

2.1.1.2. CO₂-Emissionen (*falls anwendbar*)

2.1.1.2.1. CO₂-Emissionen von Fahrzeugen mit mindestens einem Verbrennungsmotor, von NOVC-HEV und von OVC-HEV bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung

Die nachstehenden Nummern sind für jede vom Fahrer wählbare Betriebsart zu wiederholen (primäre Betriebsart oder beste Betriebsart oder gegebenenfalls ungünstigste Betriebsart)

▼ **M3****Prüfung 1**

CO ₂ -Emissionen	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
Gemessener Wert $M_{CO_2,p,1}$					—
auf Geschwindigkeit und Entfernung korrigierter Wert $M_{CO_2,p,1b} / M_{CO_2,e,2}$					
RCB-Korrekturkoeffizient: 5)					
$M_{CO_2,p,3} / M_{CO_2,e,3}$					
Regenerationsfaktoren (Ki) Zusatzstoff					
Regenerationsfaktoren (Ki) multiplikativ					
$M_{CO_2,e,4}$		—			
$AF_{Ki} = M_{CO_2,e,3} / M_{CO_2,e,4}$		—			
$M_{CO_2,p,4} / M_{CO_2,e,4}$					—
ATCT-Korrektur (FCF) (4)					
Provisorische Werte $M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,e,5}$					
Angebener Wert	—	—	—	—	
$d_{CO_2}^1$ * angegebener Wert	—	—	—	—	

(4) FCF: Familienkorrekturfaktor zur Korrektur um Temperaturbedingungen, die für die Region repräsentativ sind (ATCT)

Siehe FCF-Familienbericht(e)	:	
Kennung der ATCT-Familie:	:	

(5) Korrektur gemäß Anhang XXI Unteranhang 6 Anlage 2 der Verordnung (EU) 2017/1151 für reine ICE-Fahrzeuge und gemäß Anhang XXI Unteranhang 8 Anlage 2 der Verordnung (EU) 2017/1151 für HEV-Fahrzeuge (K_{CO_2})

Prüfung 2 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Prüfung 3 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Schlussfolgerung

CO ₂ -Emissionen (g/km)	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
Mittlung $M_{CO_2,p,6} / M_{CO_2,e,6}$					
Abgleich $M_{CO_2,p,7} / M_{CO_2,e,7}$					
Endwerte $M_{CO_2,p,H} / M_{CO_2,e,H}$					

▼ **M3**

Information für die Übereinstimmung der Produktion für OVC-HEV

	Kombiniert
CO ₂ -Emissionen (g/km)	
$M_{CO_2,CS,COP}$	
$AF_{CO_2,CS}$	

2.1.1.2.2. CO₂ -Emissionsmasse von OVC-HEV bei der Prüfung Typ 1 bei Entladung**Prüfung 1:**

CO ₂ -Emissionsmasse (g/km)	Kombiniert
Berechneter Wert $M_{CO_2,CD}$	
Angegebener Wert	
$d_{CO_2}^1$	

Prüfung 2 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Prüfung 3 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Schlussfolgerung

CO ₂ -Emissionsmasse (g/km)	Kombiniert
Mittelung $M_{CO_2,CD}$	
Endwert $M_{CO_2,CD}$	

2.1.1.2.4. UF-GEWICHTETE CO₂-Emissionsmasse von OVC-HEV

CO ₂ -Emissionsmasse (g/km)	Kombiniert
Berechneter Wert $M_{CO_2,weighted}$	

2.1.1.3. KRAFTSTOFFVERBRAUCH (FC) (FALLS ZUTREFFEND)

2.1.1.3.1. Kraftstoffverbrauch von Fahrzeugen mit nur einem Verbrennungsmotor, von NOVC-HEV und von OVC-HEV bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung

Die nachstehenden Nummern sind für jede vom Fahrer wählbare Betriebsart zu wiederholen (primäre Betriebsart oder beste Betriebsart oder gegebenenfalls ungünstigste Betriebsart).

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
Endwerte $FC_{p,H} / FC_{e,H}$ ⁽⁶⁾					

⁽⁶⁾ Aus abgeglichenen CO₂-Werten berechnet.

▼ **M3**

A- On-Board-Überwachung des Kraftstoff- und/oder Energieverbrauchs bei Fahrzeugen gemäß Artikel 4a

a. Verfügbarkeit der Daten:

Die in Anhang XXII Nummer 3 aufgeführten Parameter sind verfügbar: ja/nicht anwendbar

b. Genauigkeit (falls zutreffend)

Fuel_Consumed _{WLTP} (Liter) ⁽⁸⁾	Fahrzeug, hoher Wert (VH) - Prüfung 1	x,xxx
	Fahrzeug, hoher Wert (VH) - Prüfung 2 (falls zutreffend)	x,xxx
	Fahrzeug, hoher Wert (VH) - Prüfung 3 (falls zutreffend)	x,xxx
	Fahrzeug, niedriger Wert (VL) - Prüfung 1 (falls zutreffend)	x,xxx
	Fahrzeug, niedriger Wert (VL) - Prüfung 2 (falls zutreffend)	x,xxx
	Fahrzeug, niedriger Wert (VL) - Prüfung 3 (falls zutreffend)	x,xxx
	Insgesamt	x,xxx
Fuel_Consumed _{OBFCM} (Liter) ⁽⁸⁾	Fahrzeug, hoher Wert (VH) - Prüfung 1	x,xx
	Fahrzeug, hoher Wert (VH) - Prüfung 2 (falls zutreffend)	x,xx
	Fahrzeug, hoher Wert (VH) - Prüfung 3 (falls zutreffend)	x,xx
	Fahrzeug, niedriger Wert (VL) - Prüfung 1 (falls zutreffend)	x,xx
	Fahrzeug, niedriger Wert (VL) - Prüfung 2 (falls zutreffend)	x,xx
	Fahrzeug, niedriger Wert (VL) - Prüfung 3 (falls zutreffend)	x,xx
	Insgesamt	x,xx
Genauigkeit ⁽⁸⁾		x,xxx

⁽⁸⁾ gemäß Anhang XXII

2.1.1.3.2. Kraftstoffverbrauch von OVC-HEV bei der Prüfung Typ 1 bei Entladung

Prüfung 1:

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)	Kombiniert
Berechneter Wert FC _{CD}	

Prüfung 2 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Prüfung 3 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

▼ **M3****Schlussfolgerung**

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)	Kombiniert
Mittelung FC_{CD}	
Endwert FC_{CD}	

2.1.1.3.3. UF-gewichteter Kraftstoffverbrauch von OVC-HEV

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)	Kombiniert
Berechneter Wert $FC_{weighted}$	

2.1.1.3.4. Kraftstoffverbrauch von NOVC-FCHV bei der Prüfung Typ 1 mit Ladungserhaltung

Die nachstehenden Nummern sind für jede vom Fahrer wählbare Betriebsart zu wiederholen (primäre Betriebsart oder beste Betriebsart oder gegebenenfalls ungünstigste Betriebsart).

Kraftstoffverbrauch (kg/100 km)	Kombiniert
Messwert	
RCB-Korrekturkoeffizient	
Endwerte FC_c	

2.1.1.4. REICHWEITEN (FALLS ZUTREFFEND)

2.1.1.4.1. Reichweiten für OVC-HEV (falls zutreffend)

2.1.1.4.1.1. Elektromotorische Reichweite (AER)

Prüfung 1

AER (km)	Stadt	Kombiniert
Gemessene/berechnete AER-Werte		
Angebener Wert	—	

Prüfung 2 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Prüfung 3 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Schlussfolgerung

AER (km)	Stadt	Kombiniert
Mittelung AER (falls zutreffend)		
Endwerte AER		

▼ **M3**

2.1.1.4.1.2. Gleichwertige elektromotorische Reichweite (EAER)

EAER (km)	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Stadt	Kombiniert
Endwerte EAER						

2.1.1.4.1.3. Tatsächliche Reichweite bei Entladung

R _{CDA} (km)	Kombiniert
Endwert R _{CDA}	

2.1.1.4.1.4. Reichweite der Zyklen bei Entladung

Prüfung 1

R _{DC} (km)	Kombiniert
Endwert R_{DC}	
Kennziffer des Übergangszyklus	
REEC des Bestätigungszyklus (%)	

Prüfung 2 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Prüfung 3 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

2.1.1.4.2. Reichweiten von PEV - vollelektrische Reichweite (PER) (falls zutreffend)

Prüfung 1

PER (km)	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Stadt	Kombiniert
Berechnete Werte PER						
Angebener Wert	—	—	—	—	—	

Prüfung 2 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Prüfung 3 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Schlussfolgerung

PER (km)	Stadt	Kombiniert
Mittelung PER		
Endwerte PER		

▼ **M3**

2.1.1.5. STROMVERBRAUCH (EC) (FALLS ZUTREFFEND)

2.1.1.5.1. Stromverbrauch von OVC-HEV (falls zutreffend)

2.1.1.5.1.1. Stromverbrauch (EC)

EC (Wh/km)	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Stadt	Kombiniert
Endwerte EC						

2.1.1.5.1.2. UF-gewichteter Stromverbrauch bei Entladung

Prüfung 1

$EC_{AC,CD}$ (Wh/km)	Kombiniert
Endwerte $EC_{AC,CD}$	

Prüfung 2 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Prüfung 3 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Schlussfolgerung (falls anwendbar)

$EC_{AC,CD}$ (Wh/km)	Kombiniert
Mittelung $EC_{AC,CD}$	
Endwert	

2.1.1.5.1.3. UF-gewichteter Stromverbrauch

Prüfung 1

$EC_{AC,weighted}$ (Wh)	Kombiniert
Berechneter Wert $EC_{AC,weighted}$	

Prüfung 2 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Prüfung 3 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Schlussfolgerung (falls anwendbar)

$EC_{AC,weighted}$ (Wh/km)	Kombiniert
Mittelung $EC_{AC,weighted}$	
Endwert	

▼ **M3**

2.1.1.5.1.4. Angaben für COP

	Kombiniert
Stromverbrauch (Wh/km) $EC_{DC,CD,COP}$	
$AF_{EC,AC,CD}$	

2.1.1.5.2. Stromverbrauch von PEV (falls zutreffend)

Prüfung 1

EC (Wh/km)	Stadt	Kombiniert
Berechnete Werte EC		
Angebener Wert	—	

Prüfung 2 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

Prüfung 3 (falls anwendbar)

Prüfergebnisse gemäß Tabelle von Prüfung 1 aufzeichnen.

EC (Wh/km)	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Stadt	Kombiniert
Mittelung EC						
Endwerte EC						

Angaben für COP

	Kombiniert
Stromverbrauch (Wh/km) $EC_{DC,COP}$	
AF_{EC}	

2.1.2. *VL (GEGEBENENFALLS):*

Absatz 2.1.1 wiederholen.

2.1.3. *VM (GEGEBENENFALLS):*

Absatz 2.1.1 wiederholen.

2.1.4. *ENDGÜLTIGE WERTE DER GRENZWERTEMISSIONEN (FALLS ZUTREFFEND))*

Schadstoffe	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO _x	THC+NO _x (b)	PM	PN
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(Anzahl, 10 ¹¹ /km)
Höchstwerte ⁽³⁾							

⁽³⁾ für jeden Schadstoff innerhalb aller Prüfergebnisse von VH, VL (falls zutreffend) und VM (falls zutreffend)

▼ **M3****2.2. Prüfung Typ 2 (a)**

Schließt die für die technische Überwachung erforderlichen Emissionswerte ein.

Prüfung	CO (Vol.-%)	Lambda-wert ^(*)	Motordrehzahl (min ⁻¹)	Öltemperatur (°C)
Leerlauf		—		
Hohe Leerlaufdrehzahl				

(*) Nichtzutreffendes streichen (trifft mehr als eine Angabe zu, ist unter Umständen nichts zu streichen).

2.3. Prüfung Typ 3 (a)

Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse in die Atmosphäre: entfällt

2.4. Prüfung Typ 4 (a)

Kennung der Familie	:	
Siehe Bericht(e)	:	

2.5. (Prüfung typ 5)

Kennung der Familie	:	
Siehe Bericht(e) über die Dauerhaltbarkeitsfamilie	:	
Zyklus Typ 1/I nach Kriterien für Emissionsprüfung	:	Anhang XXI Unteranhang 4 oder UNECE-Regelung Nr. 83 ⁽³⁾

⁽³⁾ Bitte Zutreffendes angeben.

2.6. RDE-prüfung

Nummer der RDE-Familie	:	MSxxxx
Siehe Familienbericht(e)	:	

2.7. Prüfung Typ 6 (a)

Kennung der Familie	:	
Datum der Prüfungen	:	(Tag/Monat/Jahr)
Ort der Prüfungen	:	
Verfahren zur Prüfstandseinstellung	:	Ausrollen (Referenz Fahrwiderstand)
Schwungmasse (kg)	:	
Falls Abweichung vom Fahrzeug des Typs 1	:	
Reifen	:	
Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Abmessungen vorne/hinten	:	
Dynamischer Umfang (m)	:	
Reifendruck (kPa)	:	

▼ **M3**

Schadstoffe		CO (g/km)	HC (g/km)
Prüfung	1		
	2		
	3		
Durchschnitt			
Grenzwert			

2.8. **On-board-diagnosesystem**

Kennung der Familie	:	
Siehe Familienbericht(e)	:	

2.9. **Prüfung abgastrübung (b)**2.9.1. *PRÜFUNG BEI KONSTANTEN GESCHWINDIGKEITEN*

Siehe Familienbericht(e)	:	
--------------------------	---	--

2.9.2. *PRÜFUNG BEI FREIER BESCHLEUNIGUNG*

Gemessener Absorptionskoeffizient (m^{-1})	:	
Korrigierter Absorptionskoeffizient (m^{-1})	:	

2.10. **Motorleistung**

Siehe Bericht(e) oder Genehmigungsnummer	:	
--	---	--

2.11. **Temperaturinformationen im Zusammenhang mit VH**

Ungünstigster Fall, Fahrzeugabkühlung	:	ja/nein (?)
ATCT-Familie besteht aus einer einzigen Interpolationsfamilie	:	ja/nein (?)
Motorkühlmitteltemperatur am Ende der Abkühlzeit ($^{\circ}\text{C}$)	:	
Durchschnittstemperatur des Abkühlbereichs in den letzten 3 Stunden ($^{\circ}\text{C}$)	:	
Unterschied zwischen Endtemperatur des Motorkühlmittels und Durchschnittstemperatur des Abkühlbereichs in den letzten 3 Stunden Δ_{T_ATCT} ($^{\circ}\text{C}$)	:	
Mindestabkühlzeit $t_{\text{soak_ATCT}}$ (s)	:	

▼ M3

Lage des Temperaturfühlers	:	
Gemessene Motortemperatur	:	Öl/Kühlmittel

(7) Falls „ja“, dann sind die letzten sechs Zeilen nicht anwendbar.

▼ **M3***Anhänge des Prüfberichts*

(nicht anwendbar auf ATCT-Prüfung und PEV)

1. Alle Eingabedaten für das in Anhang 1 Nummer 2.4 der Verordnungen (EU) 2017/1152 und (EU) 2017/1153 („Korrelationsverordnungen“) genannte Korrelationsinstrument.

und

Bezeichnung der Eingabedatei: ...

2. Vollständige Korrelationsdatei gemäß Anhang I Nummer 3.1.1.2 der Durchführungsverordnungen (EU) 2017/1152 und (EU) 2017/1153.
3. Reine ICE-Fahrzeuge und nicht extern aufladbare Hybrid-Elektrofahrzeuge (NOVC-HEV)

Ergebnisse NEFZ-Korrelation		Fahrzeug, hoher Wert (VH)	Fahrzeug, niedriger Wert (VL)
NEFZ CO ₂ angegebener Wert		xxx,xx	xxx,xx
CO ₂ -Ergebnis CO ₂ MPAS (einschließlich Ki)		xxx,xx	xxx,xx
CO ₂ -Ergebnis Doppelprüfung oder Zufallsprüfung (einschließlich Ki)		xxx,xx	xxx,xx
Hash-Nummer			
Entscheidung auf Zufalls-grundlage			
Abweichungsfaktor (Wert oder nicht zutreffend)			
Prüffaktor (0/1/nicht zutreffend)			
Angেgebener Wert bestätigt durch (CO ₂ MPAS / Doppelprüfung)			
CO ₂ -Ergebnis CO ₂ MPAS (ohne Ki)	Städtisch		
	Außerorts		
	Kombiniert		

Ergebnisse der physikalischen Messung

Datum der Prüfung(en)	Prüfung 1		TT/MM/JJJJ	TT/MM/JJJJ
	Prüfung 2			
	Prüfung 3			
CO ₂ -Emissionen kombiniert	Prüfung 1	Städtisch	xxx,xxx	xxx,xxx
		Außerorts	xxx,xxx	xxx,xxx
		Kombiniert	xxx,xxx	xxx,xxx
	Prüfung 2	Städtisch		
		Außerorts		
		Kombiniert		

▼ **M3**

Ergebnisse NEFZ-Korrelation			Fahrzeug, hoher Wert (VH)	Fahrzeug, niedriger Wert (VL)
	Prüfung 3	Städtisch		
		Außerorts		
		Kombiniert		
Ki CO ₂			1,xxxx	
CO ₂ -Emissionen kombiniert einschließlich Ki	Durchschnitt	Kombiniert		
Vergleich mit dem angegebenen Wert (angegeben-Durchschnitt)/angegeben %				
Werte des Fahrwiderstands für die Prüfung				
f ₀ (N)			x,x	x,x
f ₁ (N/(km/h))			x,xxx	x,xxx
f ₂ (N/(km/h) ²)			x,xxxxx	x,xxxxx
Trägheitsklasse (kg)				
Endergebnisse				
NEFZ CO ₂ [g/km]		Städtisch	xxx,xx	xxx,xx
		Außerorts	xxx,xx	xxx,xx
		Kombiniert	xxx,xx	xxx,xx
NEFZ FC [l/100km]		Städtisch	x,xxx	x,xxx
		Außerorts	x,xxx	x,xxx
		Kombiniert	x,xxx	x,xxx

4. Prüfergebnisse für extern aufladbare Fahrzeuge (OVC-HEV)

4.1. Fahrzeug, hoher Wert (VH)

4.1.1. CO₂-Emissionsmasse für extern aufladbare Hybrid-Elektrofahrzeuge (OVC-HEV)

CO ₂ -Emissionen (g/km)	Kombiniert (einschließlich Ki)
Ki CO ₂	1,xxxx
M _{CO₂,NEDC_H,test,condition A}	
M _{CO₂,NEDC_H,test,condition B}	
M _{CO₂,NEDC_H,test,weighted}	

4.1.2. Stromverbrauch von extern aufladbaren Hybrid-Elektrofahrzeugen (OVC-HEV)

Stromverbrauch (Wh/km)	Kombiniert
EC _{NEDC_H,test,condition A}	
EC _{NEDC_H,test,condition B}	
EC _{NEDC_H,test,weighted}	

▼ **M3**

4.1.3. Kraftstoffverbrauch (l/100 km)

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)	Kombiniert
$FC_{NEDC_L,test,condition\ A}$	
$FC_{NEDC_L,test,condition\ B}$	
$FC_{NEDC_L,test,weighted}$	

4.2. Fahrzeug, niedriger Wert (VL) (gegebenenfalls)

4.2.1. CO₂-Emissionsmasse für extern-aufladbare Hybrid-Elektrofahrzeuge (OVC-HEV)

CO ₂ -Emissionen (g/km)	Kombiniert (einschließlich Ki)
Ki CO ₂	1,xxxx
$M_{CO2,NEDC_L,test,condition\ A}$	
$M_{CO2,NEDC_L,test,condition\ B}$	
$M_{CO2,NEDC_L,test,weighted}$	

4.2.2. Stromverbrauch von extern-aufladbaren Hybrid-Elektrofahrzeugen (OVC-HEV)

Stromverbrauch (Wh/km)	Kombiniert
$EC_{NEDC_L,test,condition\ A}$	
$EC_{NEDC_L,test,condition\ B}$	
$EC_{NEDC_L,test,weighted}$	

4.2.3. Kraftstoffverbrauch (l/100 km)

Kraftstoffverbrauch (l/100 km)	Kombiniert
$FC_{NEDC_L,test,condition\ A}$	
$FC_{NEDC_L,test,condition\ B}$	
$FC_{NEDC_L,test,weighted}$	

▼ **M3**

TEIL II

Bei den folgenden Informationen – falls anwendbar – handelt es sich um die für die ATCT-Prüfung erforderlichen Mindestdaten.

Bericht Nummer

ANTRAGSTELLER			
Hersteller			
GEGENSTAND	...		
Kennung(en) der Fahrwiderstands-familie	:		
Kennung(en) der Interpolations-familie	:		
Kennung(en) der ATCT-Familie	:		

Geprüftes Objekt

	Fabrikmarke	:	
	IP-Kennung	:	
SCHLUSSFOLGE-RUNG	Das geprüfte Objekt entspricht den unter „Gegenstand“ genannten Anforderungen.		

ORT,	TT/MM/JJJJ
------	------------

Allgemeine Bemerkungen:

Gibt es mehrere Möglichkeiten (Bezugnahmen), sollte die geprüfte im Prüfbericht beschrieben werden.

Ist dies nicht der Fall, kann eine einzige Bezugnahme auf den Beschreibungsbogen zu Beginn des Prüfberichts ausreichen.

Sämtlichen technischen Diensten steht es frei, weitere Angaben zu machen.

a) Spezifisch für Fremdzündungsmotoren

b) Spezifisch für Selbstzündungsmotoren

1. BESCHREIBUNG DES GEPRÜFTEN FAHRZEUGS**1.1. ALLGEMEINES**

Fahrzeugnummern	:	Prototypnummer und VIN
Kategorie	:	
Anzahl der Sitzplätze (einschließlich Fahrersitz)	:	
Aufbau	:	
Antriebsräder	:	

▼ **M3**

1.1.1. Aufbau des Antriebsstrangs

Aufbau des Antriebsstrangs	:	reine ICE-Fahrzeuge, Hybrid, Elektro oder Brennstoffzelle
----------------------------	---	---

1.1.2. VERBRENNUNGSMOTOR (ICE) (falls zutreffend)

Bei mehr als einem Verbrennungsmotor (ICE) die Nummer wiederholen

Fabrikmarke	:						
Typ	:						
Arbeitsverfahren	:	Zweitakt/Viertakt					
Anzahl und Anordnung der Zylinder	:	...					
Hubraum (cm ³)	:						
Leerlaufdrehzahl (min ⁻¹)	:	±					
Erhöhte Leerlaufdrehzahl (min ⁻¹) (a)	:	±					
Motornennleistung:	:	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>kW</td> <td>bei</td> <td></td> <td>U/min</td> </tr> </table>		kW	bei		U/min
	kW	bei		U/min			
Maximales Nettodrehmoment:	:	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Nm</td> <td>bei</td> <td></td> <td>U/min</td> </tr> </table>		Nm	bei		U/min
	Nm	bei		U/min			
Motorschmiermittel	:	Fabrikmarke und Typ					
Kühlsystem	:	Typ: Luft/Wasser/Öl					
Isolierung	:	Material, Menge, Lage, Volumen und Gewicht					

1.1.3. PRÜFKRAFTSTOFF für die Prüfung Typ 1 (falls zutreffend)

Bei mehr als einem Prüfkraftstoff die Nummer wiederholen

Fabrikmarke	:	
Typ	:	Benzin E10 – Diesel B7 – LPG – NG – ...
Dichte bei 15 °C	:	
Schwefelgehalt	:	Nur bei Diesel B7 und Benzin E10
Anhang IX	:	
Chargennummer	:	
Willans-Faktoren (für reine ICE-Fahrzeuge) für die CO ₂ -Emission (gCO ₂ /MJ)	:	

▼ **M3**

1.1.4. KRAFTSTOFFANLAGE (falls zutreffend)

Bei mehr als einer Kraftstoffanlage Absatz wiederholen

Direkteinspritzung	:	ja/nein oder Beschreibung
Kraftstoffart des Fahrzeugs:	:	Einstoff-/Zweistoff-/Flexfuel-
Steuergerät		
Teil-Bezeichnung	:	wie im Beschreibungsbogen
Geprüfte Software	:	z. B. mittels Lesegerät ausgelesen
Luftmengenmesser	:	
Drosselklappengehäuse	:	
Druckfühler	:	
Einspritzpumpe	:	
Einspritzdüse(n)	:	

1.1.5. ANSAUGSYSTEM (falls zutreffend)

Bei mehr als einem Ansaugsystem Absatz wiederholen

Lader:	:	ja/nein Fabrikmarke und Typ (1)
Ladeluftkühler	:	ja/nein Typ (Luft/Luft – Luft/Wasser) (1)
Luftfilter(element) (1)	:	Fabrikmarke und Typ
Ansaugschalldämpfer (1)	:	Fabrikmarke und Typ

1.1.6. AUSPUFFANLAGE UND VERDUNSTUNGSKONTROLLSYSTEM (falls zutreffend)

Bei mehr als einem System Absatz wiederholen

Erster Katalysator	:	Fabrikmarke und Bezeichnung (1) Prinzip: Dreiwegekatalysator / Oxidationskatalysator / NOx-Falle / NOx-Speichersystem / selektive katalytische Reduktion...
Zweiter Katalysator	:	Fabrikmarke und Bezeichnung (1) Prinzip: Dreiwegekatalysator / Oxidationskatalysator / NOx-Falle / NOx-Speichersystem / selektive katalytische Reduktion...
Partikelfilter	:	mit/ohne/nicht zutreffend katalysiert: ja/nein Fabrikmarke und Bezeichnung (1)
Bezeichnung und Lage der Sauerstoffsonde(n)	:	vor Katalysator/hinter Katalysator
Luftinblasung	:	mit/ohne/nicht zutreffend

▼ M3

AGR (Abgasrückführung).	:	mit/ohne/nicht zutreffend mit/ohne Kühlung HP/LP
Anlage zur Minderung der Verdunstungs-emissionen	:	mit/ohne/nicht zutreffend
Bezeichnung und Lage der NOx-Sonde(n)	:	davor/danach
Allgemeine Beschreibung (1)	:	

1.1.7. WÄRMESPEICHEREINRICHTUNG (falls zutreffend)

Bei mehr als einer Wärmespeichereinrichtung Absatz wiederholen

Wärmespeichereinrichtung	:	ja/nein
Wärmeleistung (gespeicherte Enthalpie in J)	:	
Dauer der Wärmefreisetzung (s)	:	

1.1.8. KRAFTÜBERTRAGUNG (falls zutreffend)

Bei mehr als einem Getriebe Absatz wiederholen

Getriebe	:	Handschaltung/automatisch/stufenlos
Gangwechselfahren		
Primäre Betriebsart	:	ja/nein Normal/Drive/Eco/...
Beste Betriebsart für CO ₂ -Emissionen und Kraftstoffverbrauch (falls zutreffend)	:	
Ungünstigste Betriebsart für CO ₂ -Emissionen und Kraftstoffverbrauch (falls zutreffend)	:	
Steuergerät	:	
Getriebeschmiermittel	:	Fabrikmarke und Typ
Reifen		
Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Abmessungen vorne/hinten	:	
Dynamischer Umfang (m)	:	
Reifendruck (kPa)	:	

Übersetzungsverhältnisse (R.T.), primäre Verhältnisse (R.P.) und (Fahrzeuggeschwindigkeit (km/h)) / (Motordrehzahl (1 000 (min⁻¹)) (V₁₀₀₀)) für jede Getriebeübersetzung (R.B.).

▼ **M3**

R.B.	R.P.	R.T.	V ₁₀₀₀
1.	1/1		
2.	1/1		
3.	1/1		
4.	1/1		
5.	1/1		
...			

1.1.9. ELEKTRISCHE MASCHINE (falls zutreffend)

Bei mehr als einer elektrischen Maschine Absatz wiederholen

Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Spitzenleistung (kW)	:	

1.1.10. ANTRIEBS-REESS (falls zutreffend)

Bei mehr als einem Antriebs-REESS Absatz wiederholen

Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Kapazität (Ah)	:	
Nennspannung (V)	:	

1.1.11. LEISTUNGSELEKTRONIK (falls zutreffend)

Es kann sich um mehr als eine Leistungselektronik handeln (Antriebswandler, Niederspannungssystem oder Lader)

Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Leistung (kW)	:	

1.2. FAHRZEUGBESCHREIBUNG:

1.2.1. MASSE

Prüfmasse VH (in kg)	:	
----------------------	---	--

▼ **M3**

1.2.2. FAHRWIDERSTANDSPARAMETER

f_0 (N)	:	
f_1 (N/(km/h))	:	
f_2 (N/(km/h) ²)	:	
f_{2_TReg} (N/(km/h) ²)	:	
Energiebedarf des Zyklus (J)	:	
Bezeichnung des Berichts über die Prüfung des Fahrwiderstands	:	
Kennung der Fahrwiderstandsfamilie	:	

1.2.3. PARAMETER FÜR DIE AUSWAHL DER ZYKLEN

Zyklus (ohne Miniaturisierung)	:	Klasse 1/2/3a/3b
Verhältnis von Nennleistung zu Masse in fahrbereitem Zustand (PMR)(W/kg)	:	(falls zutreffend)
Messung mit Verfahren mit begrenzter Geschwindigkeit	:	ja/nein
Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs (km/h)	:	
Miniaturisierung (falls zutreffend)	:	ja/nein
Miniaturisierungsfaktor $fdsc$:	
Zyklusstrecke (m)	:	
Konstante Geschwindigkeit (Verfahren für die verkürzte Prüfung)	:	falls zutreffend

1.2.4. SCHALTPUNKT (FALLS ZUTREFFEND)

Version der Berechnung des Gangwechsels	:	(geltende Änderung der Verordnung (EU) 2017/1151 angeben)
Gangwechsel	:	Durchschnittlicher Gang für $v \geq 1$ km/h, auf vier Dezimalstellen gerundet
nmin drive		
1. Gang	:	... min ⁻¹
von 1. Gang zu 2. Gang	:	... min ⁻¹
von 2. Gang bis Stillstand	:	... min ⁻¹
2. Gang	:	... min ⁻¹
3. Gang und höher	:	... min ⁻¹
Gang 1 ausgeschlossen	:	ja/nein
n_{95_high} für jeden Gang	:	... min ⁻¹
$n_{min_drive_set}$ für Beschleunigung / Phasen mit konstanter Geschwindigkeit ($n_{min_drive_up}$)	:	... min ⁻¹

▼ M3

n_min_drive_set für Verzögerungsphasen (nmin_drive_down)	:	... min ⁻¹
t_start_phase	:	...s
n_min_drive_start	:	... min ⁻¹
n_min_drive_up_start	:	... min ⁻¹
Verwendung von ASM	:	ja/nein
ASM-Werte	:	

2. PRÜFERGEBNISSE

Verfahren zur Prüfstandseinstellung	:	Festgelegter Ablauf/iterativ/alternativ mit eigenem Warmlaufzyklus
Rollenprüfstand in 2WD/4WD-Betrieb	:	2WD/4WD
Bei 2WD-Betrieb: nicht angetriebene Achse rotiert	:	ja / nein / nicht anwendbar
Prüfstandsbetriebsart	:	ja/nein
Ausrollmodus	:	ja/nein

2.1. PRÜFUNG BEI 14 °C

Datum der Prüfungen	:	(Tag/Monat/Jahr)
Ort der Prüfung	:	
Höhe der Unterkante des Kühlventilators über dem Boden (cm)	:	
Seitliche Lage des Mittelpunkts des Ventilators (falls auf Antrag des Herstellers geändert)	:	in der Fahrzeug-Mittellinie/...
Abstand von der Stirnseite des Fahrzeugs (cm)	:	
IWR: Inertial Work Rating (Bewertung hinsichtlich Trägheitsarbeit) (%)	:	x,x
RMSSE: Root Mean Squared Speed Error (mittlerer quadratischer Geschwindigkeitsfehler) (km/h)	:	x,xx
Beschreibung der akzeptierten Abweichung des Fahrzyklus	:	vollständig betätigtes Beschleunigungspedal

2.1.1. Schadstoffemissionen von Fahrzeugen mit mindestens einem Verbrennungsmotor, von NOVC-HEV und von OVC-HEV bei einer Prüfung bei Ladungserhaltung

Schadstoffe	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO _x	THC+NO _x (b)	Partikelmaterie	Partikelzahl
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(Anzahl, 10 ¹¹ /km)
Messwerte							
Grenzwerte							

2.1.2. CO₂-Emissionen von Fahrzeugen mit mindestens einem Verbrennungsmotor, von NOVC-HEV und von OVC-HEV bei einer Prüfung bei Ladungserhaltung

▼ M3

CO ₂ -Emissionen (g/km)	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
Gemessener Wert $M_{CO_2,p,1}$					—
auf gemessene Geschwindigkeit und Entfernung korrigierter Wert $M_{CO_2,p,1b} / M_{CO_2,e,2}$					
RCB-Korrekturkoeffizient (²)					
$M_{CO_2,p,3} / M_{CO_2,e,3}$					

(²) Korrektur gemäß Anhang XXI Unteranhang 6 Anlage 2 dieser Verordnung für reine ICE-Fahrzeuge, K_{CO_2} für HEV

2.2. PRÜFUNG BEI 23 °C

Bitte Angaben machen oder Bezug auf Bericht über die Prüfung Typ 1

Datum der Prüfungen	:	(Tag/Monat/Jahr)
Ort der Prüfung	:	
Höhe der Unterkante des Kühlventilators über dem Boden (cm)	:	
Seitliche Lage des Mittelpunkts des Ventilators (falls auf Antrag des Herstellers geändert)	:	in der Fahrzeug-Mittellinie/...
Abstand von der Stirnseite des Fahrzeugs (cm)	:	
IWR: Inertial Work Rating (Bewertung hinsichtlich Trägheitsarbeit) (%)	:	x,x
RMSSE: Root Mean Squared Speed Error (mittlerer quadratischer Geschwindigkeitsfehler) (km/h)	:	x,xx
Beschreibung der akzeptierten Abweichung des Fahrzyklus	:	vollständig betätigtes Beschleunigungspedal

2.2.1. Schadstoffemissionen von Fahrzeugen mit mindestens einem Verbrennungsmotor, von NOVC-HEV und von OVC-HEV bei einer Prüfung bei Ladungserhaltung

Schadstoffe	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO _x	THC +NO _x (b)	Partikel-materie	Partikelzahl
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(Anzahl, 10 ¹¹ /km)
Endwerte							
Grenzwerte							

2.2.2. CO₂-Emissionen von Fahrzeugen mit mindestens einem Verbrennungsmotor, von NOVC-HEV und von OVC-HEV bei einer Prüfung bei Ladungserhaltung

CO ₂ -Emissionen (g/km)	Niedrig	Mittel	Hoch	Besonders hoch	Kombiniert
Gemessener Wert $M_{CO_2,p,1}$					—
auf gemessene Geschwindigkeit und Entfernung korrigierter Wert $M_{CO_2,p,1b} / M_{CO_2,e,2}$					
RCB-Korrekturkoeffizient (²)					
$M_{CO_2,p,3} / M_{CO_2,e,3}$					

(²) Korrektur gemäß Anhang XXI Unteranhang 6 Anlage 2 dieser Verordnung für ICE-Fahrzeuge und gemäß Anhang XXI Unteranhang 8 Anlage 2 der Verordnung (EU) 2017/1151 für HEV-Fahrzeuge (K_{CO_2})

▼ **M3**

2.3. SCHLUSSFOLGERUNG

CO ₂ -Emissionen (g/km)	Kombiniert
ATCT (14 °C) M _{CO₂,Treg}	
Typ 1 (23 °C) M _{CO₂,23°}	
Familienkorrekturfaktor (family correction factor, FCF)	

2.4. TEMPERATURINFORMATIONEN des Bezugsfahrzeugs nach der 23°-Prüfung

Ungünstigster Fall, Fahrzeugabkühlung	:	ja/nein ⁽³⁾
ATCT-Familie besteht aus einer einzigen Interpolationsfamilie	:	ja/nein ⁽³⁾
Motorkühlmitteltemperatur am Ende der Abkühlzeit (°C)	:	
Durchschnittstemperatur des Abkühlbereichs in den letzten 3 Stunden (°C)	:	
Unterschied zwischen Endtemperatur des Motorkühlmittels und Durchschnittstemperatur des Abkühlbereichs in den letzten 3 Stunden Δ_{T_ATCT} (°C)	:	
Mindestabkühlzeit t_{soak_ATCT} (s)	:	
Lage des Temperaturfühlers	:	
Gemessene Motortemperatur	:	Öl/Kühlmittel

⁽³⁾ Falls „ja“, dann sind die letzten sechs Zeilen nicht anwendbar.

▼ **M3***Anlage 8b***Bericht über die Prüfung des Fahrwiderstands**

Bei den folgenden Informationen – falls anwendbar – handelt es sich um die für die Prüfung zur Bestimmung des Fahrwiderstands erforderlichen Mindestdaten.

Bericht Nummer

ANTRAGSTELLER		
Hersteller		
GEGENSTAND	Bestimmung des Fahrwiderstands eines Fahrzeugs /...	
Kennung(en) der Fahrwiderstandsfamilie	:	

Geprüftes Objekt

	Fabrikmarke	:	
	Typ	:	
SCHLUSSFOLGERUNG	Das geprüfte Objekt entspricht den unter „Gegenstand“ genannten Anforderungen.		

ORT,	TT/MM/JJJJ
------	------------

1. **BETROFFENE(S) FAHRZEUG(E)**

Betroffene Marken	:	
Betroffene Typen	:	
Handelsbezeichnung	:	
Höchstgeschwindigkeit (km/h)	:	
Antriebsachsen	:	

2. **BESCHREIBUNG DER GEPRÜFTEN FAHRZEUGE**

Falls keine Interpolation vorgenommen wird, ist das (hinsichtlich des Energiebedarfs) ungünstigste Fahrzeug zu beschreiben.

2.1. **Windkanalmethode**

Kombiniert mit	:	Flachband- oder Rollenprüfstand
----------------	---	---------------------------------

▼ **M3**

2.1.1. Allgemeines

	Windkanal		Prüfstand	
	H _R	L _R	H _R	L _R
Fabrikmarke				
Typ				
Version				
Zyklus-Energiebedarf während eines vollständigen WLTC-Zyklus für Klasse 3 (kJ)				
Abweichung von der Produktionsserie	—	—		
Fahrstrecke (km)	—	—		

Oder im Falle einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie:

Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Version	:	
Zyklus-Energiebedarf während eines vollständigen WLTC-Zyklus (kJ)	:	
Abweichung von der Produktionsserie	:	
Fahrstrecke (km)	:	

2.1.2. Massen

	Prüfstand	
	H _R	L _R
Prüfmasse (kg)		
Durchschnittliche Masse m _{av} (kg)		
Wert m _f (kg pro Achse)		
Fahrzeug der Klasse M: Anteil der Masse des Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand auf der Vorderachse (%)		
Fahrzeug der Klasse N: Gewichtsverteilung (kg oder %)		

Oder im Falle einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie:

Prüfmasse (kg)	:	
Durchschnittliche Masse m _{av} (kg)	:	(Durchschnitt vor und nach der Prüfung)

▼ M3

Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand:	:	
Geschätztes arithmetisches Mittel der Masse der Zusatzausrüstung	:	
Fahrzeug der Klasse M: Anteil der Masse des Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand auf der Vorderachse (%)	:	
Fahrzeug der Klasse N: Gewichtsverteilung (kg oder %)	:	

2.1.3. Reifen

	Windkanal		Prüfstand	
	H _R	L _R	H _R	L _R
Größenbezeichnung				
Fabrikmarke				
Typ				
Rollwiderstand				
Vorderreifen (kg/t)	—	—		
Hinterreifen (kg/t)	—	—		
Reifendruck				
Vorderreifen (kPa)	—	—		
Hinterreifen (kPa)	—	—		

Oder im Falle einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie:

Größenbezeichnung	
Fabrikmarke	:
Typ	:
Rollwiderstand	
Vorderreifen (kg/t)	:
Hinterreifen (kg/t)	:
Reifendruck	
Vorderreifen (kPa)	:
Hinterreifen (kPa)	:

▼ **M3**

2.1.4. Aufbau

	Windkanal	
	H _R	L _R
Typ	AA/AB/AC/ AD/AE/AF BA/BB/BC/ BD	
Version		
Aerodynamische Luftleiteinrichtungen		
Bewegliche aerodynamische Karosserieteile	j/n und gegebenenfalls Liste	
Liste der angebrachten aerodynamischen Optionen		
Delta ($C_D \times A_f$) _{LH} verglichen mit H _R (m ²)	—	

Oder im Falle einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie:

Beschreibung der Karosserieform	:	Viereckiger Kasten (falls keine für ein vollständiges Fahrzeug repräsentative Karosserieform ermittelt werden kann)
Fahrzeugfront A _f (m ²)	:	

2.2. AUF DER STRASSE

2.2.1. Allgemeines

	H _R	L _R
Fabrikmarke		
Typ		
Version		
Zyklus-Energiebedarf während eines vollständigen WLTC-Zyklus für Klasse 3 (kJ)		
Abweichung von der Produktionsserie		
Kilometerstand		

Oder im Falle einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie:

Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Version	:	
Zyklus-Energiebedarf während eines vollständigen WLTC-Zyklus (kJ)	:	
Abweichung von der Produktionsserie	:	
Fahrstrecke (km)	:	

▼ **M3**

2.2.2. Massen

	H _R	L _R
Prüfmasse (kg)		
Durchschnittliche Masse m _{av} (kg)		
Wert m _r (kg pro Achse)		
Fahrzeug der Klasse M: Anteil der Masse des Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand auf der Vorderachse (%)		
Fahrzeug der Klasse N: Gewichtsverteilung (kg oder %)		

Oder im Falle einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie:

Prüfmasse (kg)	:	
Durchschnittliche Masse m _{av} (kg)	:	(Durchschnitt vor und nach der Prüfung)
Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand:	:	
Geschätztes arithmetisches Mittel der Masse der Zusatzausrüstung	:	
Fahrzeug der Klasse M: Anteil der Masse des Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand auf der Vorderachse (%)		
Fahrzeug der Klasse N: Gewichtsverteilung (kg oder %)		

2.2.3. Reifen

	H _R	L _R
Größenbezeichnung		
Fabrikmarke		
Typ		
Rollwiderstand		
Vorderreifen (kg/t)		
Hinterreifen (kg/t)		
Reifendruck		
Vorderreifen (kPa)		
Hinterreifen (kPa)		

▼ **M3**

Oder im Falle einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie:

Größenbezeichnung	:	
Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Rollwiderstand		
Vorderreifen (kg/t)	:	
Hinterreifen (kg/t)	:	
Reifendruck		
Vorderreifen (kPa)	:	
Hinterreifen (kPa)	:	

2.2.4. Aufbau

	H _R	L _R
Typ	AA/AB/AC/ AD/AE/AF BA/BB/BC/ BD	
Version		
Aerodynamische Luftleiteinrichtungen		
Bewegliche aerodynamische Karosserieteile	j/n und gegebenenfalls Liste	
Liste der angebrachten aerodynamischen Optionen		
Delta (C _D × A _f) _{LH} verglichen mit H _R (m ²)	—	

Oder im Falle einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie:

Beschreibung der Karosserieform	:	Viereckiger Kasten (falls keine für ein vollständiges Fahrzeug repräsentative Karosserieform ermittelt werden kann)
Fahrzeugfront A _f (m ²)	:	

2.3. ANTRIEBSSTRANG

2.3.1. Fahrzeug, hoher Wert (VH)

Motorcode	:	
Getriebeart	:	manuell, automatisch, stufenlos
Getriebemodell (Hersteller-codes)	:	(Drehmoment und Anzahl der Kupplungen à im Informationsdokument anzugeben)

▼ **M3**

Erfasste Getriebemodelle (Herstellercodes)	:			
Motordrehzahl geteilt durch Fahrzeuggeschwindigkeit	:	Gang	Gangübersetzung	N/V-Verhältnis
		1.	1/..	
		2.	1/..	
		3.	1/..	
		4.	1/..	
		5.	1/..	
		6.	1/..	
		..		
		..		
In Position N gekoppelte elektrische Maschine(n)	:	Nicht anwendbar (keine elektrische Maschine oder kein Ausrollmodus)		
Typ und Anzahl der elektrischen Maschinen	:	Konstruktionstyp: asynchron/synchron...		
Kühlmitteltyp	:	Luft, Flüssigkeit, ...		

2.3.2. Fahrzeug, niedriger Wert (VL)

Absatz 2.3.1 mit VL-Daten wiederholen

2.4. PRÜFERGEBNISSE

2.4.1. Fahrzeug, hoher Wert (VH)

Datum der Prüfungen	:	TT/MM/JJJJ (Windkanal) TT/MM/JJJJ (Prüfstand) oder TT/MM/JJJJ (auf der Straße)
---------------------	---	---

AUF DER STRASSE

Prüfverfahren	:	Ausrollen oder Verfahren mit Drehmomentmesser
Anlage (Name/Standort/Prüfstreckenbezeichnung)	:	
Ausrollmodus	:	j/n
Spureinstellung	:	Spur- und Sturzwerte
Höchste Bezugsgeschwindigkeit (km/h)	:	
Anemometrie	:	stationär oder im Fahrzeug: Auswirkung der Anemometrie ($C_D \times A$) und ggf. Korrektur
Anzahl der Teilungen	:	
Windkraft	:	Mittel, Spitzen und Richtung im Verhältnis zur Prüfstrecke

▼ **M3**

Luftdruck	:	
Temperatur (Mittelwert)	:	
Windkorrektur	:	j/n
Reifendruckregelung	:	j/n
Rohergebnisse	:	Drehmomentmethode: $c_0 =$ $c_1 =$ $c_2 =$ Ausrollmethode: f_0 f_1 f_2
Endergebnisse	:	Drehmomentmethode: $c_0 =$ $c_1 =$ $c_2 =$ und $f_0 =$ $f_1 =$ $f_2 =$ Ausrollmethode: $f_0 =$ $f_1 =$ $f_2 =$

Oder

WINDKANALMETHODE

Anlage (Name/Standort/Prüfstandsbezeichnung)	:		
Eignung der Anlage	:	Berichtsbezeichnung und -datum	
Prüfstand			
Prüfstandstyp	:	Flachband- oder Rollenprüfstand	
Methode	:	stabilisierte Geschwindigkeiten oder Verzögerungsverfahren	
Aufwärmen	:	Aufwärmen durch Prüfstand oder durch Fahren des Fahrzeugs	
Korrektur der Rollenkurve	:	(bei Rollenprüfstand, falls zutreffend)	
Verfahren zur Rollenprüfstandseinstellung	:	Festgelegter Ablauf/iterativ/alternativ mit eigenem Warmlaufzyklus	
Gemessener aerodynamischer Widerstandsbeiwert multipliziert mit der Fläche der Fahrzeugfront	:	Geschwindigkeit (km/h)	$C_D \times A$ (m ²)
	:
	:
Ergebnis	:	$f_0 =$ $f_1 =$ $f_2 =$	

▼ M3

Oder

FAHRWIDERSTANDSMATRIX AUF DER STRASSE

Prüfverfahren	:	Ausrollen oder Verfahren mit Drehmomentmesser
Anlage (Name/Standort/Prüfstreckenbezeichnung)	:	
Ausrollmodus	:	j/n
Spureinstellung	:	Spur- und Sturzwerte
Höchste Bezugsgeschwindigkeit (km/h)	:	
Anemometrie	:	stationär oder im Fahrzeug: Auswirkung der Anemometrie ($C_D \times A$) und ggf. Korrektur
Anzahl der Teilungen	:	
Windkraft	:	Mittel, Spitzen und Richtung im Verhältnis zur Prüfstrecke
Luftdruck	:	
Temperatur (Mittelwert)	:	
Windkorrektur	:	j/n
Reifendruckregelung	:	j/n
Rohergebnisse	:	Drehmomentmethode: $c_{0r} =$ $c_{1r} =$ $c_{2r} =$ Ausrollmethode: $f_{0r} =$ $f_{1r} =$ $f_{2r} =$
Endergebnisse	:	Drehmomentmethode: $c_{0r} =$ $c_{1r} =$ $c_{2r} =$ und f_{0r} (berechnet für Fahrzeug H_M) = f_{2r} (berechnet für Fahrzeug H_M) = f_{0r} (berechnet für Fahrzeug L_M) = f_{2r} (berechnet für Fahrzeug L_M) = Ausrollmethode: f_{0r} (berechnet für Fahrzeug H_M) = f_{2r} (berechnet für Fahrzeug H_M) = f_{0r} (berechnet für Fahrzeug L_M) = f_{2r} (berechnet für Fahrzeug L_M) =

▼ **M3**

Oder

FAHRWIDERSTANDSMATRIX WINDKANALMETHODE

Anlage (Name/Standort/Prüfstandsbezeichnung)	:		
Eignung der Anlage	:	Berichtsbezeichnung und -datum	
Prüfstand			
Prüfstandstyp	:	Flachband- oder Rollenprüfstand	
Methode	:	stabilisierte Geschwindigkeiten oder Verzögerungsverfahren	
Aufwärmen	:	Aufwärmen durch Prüfstand oder durch Fahren des Fahrzeugs	
Korrektur der Rollenkurve	:	(bei Rollenprüfstand, falls zutreffend)	
Verfahren zur Rollenprüfstandseinstellung	:	Festgelegter Ablauf/iterativ/alternativ mit eigenem Warmlaufzyklus	
Gemessener aerodynamischer Widerstandsbeiwert multipliziert mit der Fläche der Fahrzeugfront	:	Geschwindigkeit (km/h)	$C_D \times A$ (m ²)
	
	
Ergebnis	:	$f_{0r} =$ $f_{1r} =$ $f_{2r} =$ f_{0r} (berechnet für Fahrzeug H_M) = f_{2r} (berechnet für Fahrzeug H_M) = f_{0r} (berechnet für Fahrzeug L_M) = f_{2r} (berechnet für Fahrzeug L_M) =	

2.4.2. Fahrzeug, niedriger Wert (VL)

Absatz 2.4.1 mit VL-Daten wiederholen

▼ M3

Anlage 8c

Muster des Prüfblatts

Das „Prüfblatt“ enthält diejenigen Prüfdaten, die zwar aufgezeichnet, aber nicht in einen Prüfbericht aufgenommen werden.

Prüfblätter sind vom technischen Dienst oder dem Hersteller mindestens 10 Jahre aufzubewahren.

Bei den folgenden Informationen – soweit zutreffend – handelt es sich um die für Prüfblätter erforderlichen Mindestdaten.

Informationen aus Anhang XXI Unteranhang 4 der Verordnung (EU) 2017/1151

Veränderliche Fahrwerksparameter	:		
Die Koeffizienten c_0 , c_1 und c_2	:	$c_0 =$ $c_1 =$ $c_2 =$	
Die auf dem Rollenprüfstand gemessenen Ausrollzeiten	:	Bezugsgeschwindigkeit (km/h)	Ausrollzeit (s)
		130	
		120	
		110	
		100	
		90	
		80	
		70	
		60	
		50	
		40	
		30	
	20		
Es kann zusätzliches Gewicht am oder im Fahrzeug angebracht werden, um Reifenschlupf zu vermeiden.	:	Gewicht (kg) auf dem/im Fahrzeug	

▼ M3

Ausrollzeiten nach Durchführung des Fahrzeugausrollverfahrens	:	Bezugsgeschwindigkeit (km/h)	Ausrollzeit (s)
		130	
		120	
		110	
		100	
		90	
		80	
		70	
		60	
		50	
		40	
		30	
		20	

Informationen aus Anhang XXI Unteranhang 5 der Verordnung (EU) 2017/1151

<u>Wirkungsgrad des NOx-Konverters</u>	:	(a) =
Angezeigte Konzentrationen a, b, c und d, sowie die Konzentration bei NOx-Analysator im NO-Betriebszustand, sodass das Kalibriergas nicht durch den Konverter strömt		(b) =
		(c) =
		(d) =
		Konzentration im NO-Betriebszustand =

Informationen aus Anhang XXI Unteranhang 6 der Verordnung (EU) 2017/1151

Vom Fahrzeug tatsächlich zurückgelegte Strecke	:	
Bei Fahrzeugen mit Handschaltgetriebe: falls Fahrzeug Zyklus nicht folgen kann, Folgendes aufzeichnen: Abweichungen vom Fahrzyklus	:	
<u>Fahrtkurvenindizes:</u> Die folgenden Indizes sind nach SAE J2951(Revised Jan-2014) zu berechnen: IWR: Inertial Work Rating (Bewertung hinsichtlich Trägheitsarbeit) RMSSE : Root Mean Squared Speed Error (mittlerer quadratischer Geschwindigkeitsfehler)	:	
<u>Wägung des Partikel-Probenahmefilters</u> Filter vor der Prüfung Filter nach der Prüfung Bezugsfilter	:	
Inhalt der einzelnen Verbindungen, gemessen nach Stabilisierung des Messgeräts	:	

▼ M3

<u>Bestimmung des Regenerationsfaktors</u>	:	
Anzahl der D-Zyklen zwischen zwei WLTC-Zyklen, in denen es zu Regenerierungsvorgängen kommt.	:	
Anzahl der Zyklen, in denen Emissionsmessungen durchgeführt werden (n)	:	
Messung der Emissionsmasse M'_{sij} jeder einzelnen Verbindung i in jedem Zyklus j	:	
<u>Bestimmung des Regenerationsfaktors</u>	:	
Anzahl der anwendbaren Prüfzyklen d gemessen während einer vollständigen Regeneration	:	
<u>Bestimmung des Regenerationsfaktors</u>	:	
Msi	:	
Mpi	:	
Ki	:	

Informationen aus Anhang XXI Unteranhang 6a der Verordnung (EU) 2017/1151

<u>ATCT</u>	:	Temperatur-Sollwert = T_{reg} Tatsächlicher Temperaturwert $\pm 3 \text{ °C}$ zu Beginn der Prüfung $\pm 5 \text{ °C}$ während der Prüfung
Lufttemperatur und -feuchtigkeit der Prüfzelle, gemessen am Auslass des Kühlventilators des Fahrzeugs mit einer Mindestfrequenz von 0,1 Hz	:	
Temperatur des Abkühlbereichs, kontinuierlich mit einer Mindestfrequenz von 0,033 Hz gemessen.	:	Temperatur-Sollwert = T_{reg} Tatsächlicher Temperaturwert $\pm 3 \text{ °C}$ zu Beginn der Prüfung $\pm 5 \text{ °C}$ während der Prüfung
Zeit des Transports von der Vorkonditionierung zum Abkühlbereich	:	≤ 10 Minuten
Zeit zwischen dem Ende der Prüfung Typ 1 und dem Abkühlvorgang	:	≤ 10 Minuten
Die Abkühlzeit ist zu messen und in alle einschlägigen Prüfblätter aufzunehmen.	:	Zeit zwischen der Messung der Endtemperatur und dem Ende der Prüfung Typ 1 bei 23 °C .

Informationen aus Anhang VI der Verordnung (EU) 2017/1151

<u>Tankatmungsprüfung</u>	:	
Umgebungstemperatur während der beiden Tageszyklen (mindestens jede Minute aufzuzeichnen)	:	
<u>Pufferverlustbeladung des Filters</u>	:	
Umgebungstemperatur während des ersten 11-Stunden-Profils (mindestens alle 10 Minuten aufzuzeichnen)	:	

▼ **M3***Anlage 8d***Prüfbericht über die Messung der Verdunstungsemissionen**

Bei den folgenden Informationen – falls anwendbar – handelt es sich um die für die Prüfung der Verdunstungsemissionen erforderlichen Mindestdaten.

BERICHT Nummer

ANTRAGSTELLER		
Hersteller		
GEGENSTAND	...	
Kennung der Verdunstungsemissions-Familie	:	
Geprüftes Objekt		
	Fabrikmarke	:
SCHLUSSFOLGERUNG	Das geprüfte Objekt entspricht den unter „Gegenstand“ genannten Anforderungen.	

ORT,	TT/MM/JJJ
------	-----------

Sämtlichen technischen Diensten steht es frei, weitere Angaben zu machen.

1. **BESCHREIBUNG DER GEPRÜFTEN FAHRZEUGE, HOHER WERT:**

Fahrzeugnummern	:	Prototypnummer und VIN
Kategorie	:	

1.1. **Aufbau des Antriebsstrangs**

Aufbau des Antriebsstrangs	:	Verbrennungsmotor, Hybrid, Elektro oder Brennstoffzelle
----------------------------	---	---

1.2. **Verbrennungsmotor**

Bei mehr als einem Verbrennungsmotor (ICE) die Nummer wiederholen

Fabrikmarke	:	
Typ	:	
Arbeitsverfahren	:	Zweitakt/Viertakt
Anzahl und Anordnung der Zylinder	:	
Hubraum (cm ³)	:	
Ladeluftverdichter	:	ja/nein
Direkteinspritzung	:	ja/nein oder Beschreibung
Kraftstoffart des Fahrzeugs	:	Einstoff-/Zweistoff-/Flexfuel-
Motorschmiermittel	:	Fabrikmarke und Typ
Kühlsystem	:	Typ: Luft/Wasser/Öl

▼ **M3**1.4. **Kraftstoffsystem**

Einspritzpumpe	:	
Einspritzdüse(n)	:	
Kraftstoffbehälter		
Schicht(en)	:	Einschicht oder Mehrschicht
Materialien für den Kraftstoffbehälter	:	Metall / ...
Materialien für andere Teile der Kraftstoffanlage	:	...
abgedichtet	:	ja/nein
Nennkapazität des Kraftstoffbehälters (l)	:	
Filter		
Fabrikmarke und Typ	:	
Aktivkohletyp	:	
Volumen der Holzkohle (l)	:	
Masse der Holzkohle (g)	:	
Angegebene Butanwirkkapazität (g)	:	xx,x

2. PRÜFERGEBNISSE

2.1. **Filteralterung**

Datum der Prüfungen	:	(Tag/Monat/Jahr)
Ort der Prüfung	:	
Filteralterungsbericht	:	
Beladungsrate	:	
Kraftstoffspezifikationen		
Fabrikmarke	:	
Dichte bei 15°C (kg/m ³)	:	
Ethangehalt (%):	:	
Chargennummer	:	

2.2. **Bestimmung des Diffusionsfaktors (Permeability Factor - PF)**

Datum der Prüfungen	:	(Tag/Monat/Jahr)
Ort der Prüfung	:	
Prüfbericht für den Diffusionsfaktor	:	
in Woche 3 gemessene HC, HC _{3W} (mg/24h)	:	xxx
in Woche 20 gemessene HC, HC _{20W} (mg/24h)	:	xxx
Diffusionsfaktor, PF (mg/24h)	:	xxx

▼ **M3**

Bei Mehrschicht-Behältern oder Behältern aus Metall

Alternativer Diffusionsfaktor, PF (mg/24h)	:	ja/nein
--	---	---------

2.3. Verdunstungsprüfung

Datum der Prüfungen	:	(Tag/Monat/Jahr)
Ort der Prüfung	:	
Verfahren zur Prüfstandseinstellung	:	Festgelegter Ablauf/iterativ/alternativ mit eigenem Warmlaufzyklus
Prüfstandsbetriebsart:	:	ja/nein
Ausrollmodus	:	ja/nein

2.3.1. Masse

Prüfmasse VH (in kg)	:	
----------------------	---	--

2.3.2. Fahrwiderstandsparameter

f_0 (N)	:	
f_1 (N/(km/h))	:	
f_2 (N/(km/h) ²)	:	

2.3.3. Zyklus und Schaltpunkt (falls zutreffend)

Zyklus (ohne Miniaturisierung)	:	Klasse 1 / 2 / 3
Gangwechsel	:	Durchschnittlicher Gang für $v \geq 1$ km/h, auf vier Dezimalstellen gerundet

2.3.4. Fahrzeug

Gepprüftes Fahrzeug	:	VH oder Beschreibung
Fahrstrecke (km)	:	
Alter (Wochen)	:	

2.3.5. Prüfverfahren und Ergebnisse

Prüfverfahren	:	Kontinuierlich (abgedichtetes Kraftstoffbehältersystem) / Kontinuierlich (nicht abgedichtetes Kraftstoffbehältersystem) / Separat (abgedichtetes Kraftstoffbehältersystem)
Beschreibung der Abkühlzeiten (Zeit und Temperatur)	:	
Wert der Puffverlustbeladung (g)	:	xx,x (falls zutreffend)

Verdunstungsprüfung	Heißabstellen M_{HS}	1. 24-Stunden-Tageszyklus, M_{D1}	2. 24-Stunden-Tageszyklus, M_{D2}
mittlere Temperatur (°C)		—	—
Verdunstungsemissionen (g/Prüfung)	x,xxx	x,xxx	x,xxx
Endergebnis, $M_{HS} + M_{D1} + M_{D2} + (2 \times PF)$ (g/Prüfung)		x,xx	
Grenzwert (g/Prüfung)		2,0	

▼B*ANHANG II***▼M3**

TEIL A

▼B**ÜBEREINSTIMMUNG IN BETRIEB BEFINDLICHER FAHRZEUGE**

1. EINLEITUNG

▼M3

- 1.1. Dieser Teil gilt für Fahrzeuge der Klassen M und N₁, Unterklasse I, auf Basis von bis 31. Dezember 2018 genehmigten und bis 31. August 2019 registrierten Typen, sowie für Fahrzeuge der Klasse N₁, Unterklassen II und III, und der Klasse N₂ auf Basis von bis 31. August 2019 genehmigten und bis 31. August 2020 registrierten Typen.

▼B

2. ANFORDERUNGEN

Bei den Anforderungen für die Übereinstimmung im Betrieb handelt es sich um die in Absatz 9 sowie Anlagen 3, 4 und 5 der UNECE-Regelung Nr. 83 genannten, mit den nachstehend beschriebenen Ausnahmen.

- 2.1. Absatz 9.2.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 ist folgendermaßen zu verstehen:

Die Kontrolle der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge durch die Genehmigungsbehörde muss auf der Grundlage aller dem Hersteller vorliegenden einschlägigen Informationen nach demselben Verfahren erfolgen wie die Prüfung der Übereinstimmung der Produktion gemäß Artikel 12 Absätze 1 und 2 der Richtlinie 2007/46/EG sowie gemäß Anhang X Abschnitte 1 und 2 dieser Richtlinie. Werden der Genehmigungsbehörde Informationen anderer Genehmigungsbehörden oder Informationen über von den Mitgliedstaaten durchgeführte Überwachungsprüfungen vorgelegt, so werden diese zur Ergänzung der Berichte des Herstellers über Überwachungsmaßnahmen während des Betriebs herangezogen.

- 2.2. Absatz 9.3.5.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 wird geändert, indem der folgende neue Unterabsatz angefügt wird:

„...“

Fahrzeuge aus Kleinserienproduktion mit weniger als 1 000 Fahrzeugen je OBD-Familie sind von den Anforderungen an einen Mindest-IUPR sowie der Verpflichtung, diesen gegenüber der Genehmigungsbehörde nachzuweisen, ausgenommen.“

- 2.3. Bezugnahmen auf „Vertragsparteien“ gelten als Bezugnahmen auf „Mitgliedstaaten“.

- 2.4. Anlage 3 Absatz 2.6 der UNECE-Regelung Nr. 83 erhält folgende Fassung:

Das Fahrzeug muss zu einem Fahrzeugtyp gehören, der nach dieser Verordnung typgenehmigt ist und für den eine Übereinstimmungsbescheinigung gemäß der Richtlinie 2007/46/EG ausgestellt wurde. Es muss in der Union zugelassen und eingesetzt worden sein.

- 2.5. Die Bezugnahme in Anlage 3 Absatz 2.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 gemäß dem „Übereinkommen von 1958“ gilt als Bezugnahme auf die Richtlinie 2007/46/EG.

- 2.6. Anlage 3 Absatz 2.6 der UNECE-Regelung Nr. 83 erhält folgende Fassung:

Der Blei- und der Schwefelgehalt einer Kraftstoffprobe aus dem Fahrzeugtank muss den einschlägigen, in der Richtlinie 2009/30/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽¹⁾ festgelegten Normen entsprechen, und es dürfen keine Anhaltspunkte für die Verwendung von ungeeignetem Kraftstoff bestehen. Es können Untersuchungen am Auspuff vorgenommen werden.

- 2.7. Die Bezugnahme in Anlage 3 Absatz 4.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 auf „Emissionsprüfungen nach Anhang 4a“ gilt als Bezugnahme auf „gemäß Anhang XXI dieser Verordnung durchgeführte Emissionsprüfungen“.

⁽¹⁾ ABl. L 140 vom 5.6.2009, S. 88.

▼ B

- 2.8. Die Bezugnahme in Anlage 3 Absatz 4.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 auf „Anhang 4a Absatz 6.3“ gilt als Bezugnahme auf „Anhang XXI Unteranhang 6 Absatz 1.2.6 dieser Verordnung“.
- 2.9. Die Bezugnahme in Anlage 3 Absatz 4.4 der UNECE-Regelung Nr. 83 auf das „Abkommen von 1958“ gilt als Bezugnahme auf „Artikel 13 Absätze 1 oder 2 der Richtlinie 2007/46/EG“.

▼ M3

- 2.10. In Absatz 3.2.1, Absatz 4.2 und den Fußnoten 1 und 2 der Anlage 4 zur UNECE-Regelung Nr. 83 sind die Verweise auf die Grenzwerte in Tabelle 1 des Absatzes 5.3.1.4 als Verweise auf die Tabelle 2 des Anhangs I der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 zu verstehen.

TEIL B

NEUE METHODE FÜR DIE PRÜFUNG DER ÜBEREINSTIMMUNG IM BETRIEB

1. Einleitung

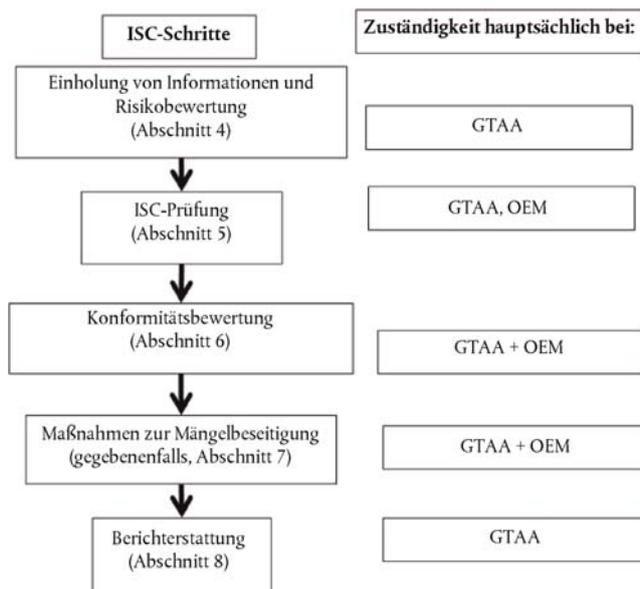
Dieser Teil gilt für Fahrzeuge der Klassen M und N₁, Unterklasse I auf Basis von ab 1. Januar 2019 genehmigten Typen und für alle ab 1. September 2019 registrierten Fahrzeuge, sowie für Fahrzeuge der Klasse N₁, Unterklassen II und III, und der Klasse N₂ auf Basis von ab 1. September 2019 genehmigten und ab 1. September 2020 registrierten Typen.

In diesem Teil sind die Vorgaben hinsichtlich der Übereinstimmung von in Betrieb befindlichen Fahrzeugen (in-service conformity, ISC) für die Überprüfung der Einhaltung der Emissionsgrenzwerte, die für Auspuffemissionen (einschließlich geringe Temperatur) und für Verdunstungsemissionen gelten, über die gesamte übliche Lebensdauer des Fahrzeugs bis zu fünf Jahre oder bis zu einer Laufleistung von 100 000 km festgelegt (es gilt der Wert, der zuerst erreicht wird).

2. Beschreibung des Vorgangs

Abbildung B.1

Darstellung des Prüfvorgangs für die Übereinstimmung im Betrieb (wobei GTAA für die ausstellende Typgenehmigungsbehörde und OEM für den Hersteller steht)



▼ **M3**

3. Definition einer ISC-Familie

Eine ISC-Familie setzt sich aus folgenden Fahrzeugen zusammen:

- (a) hinsichtlich Auspuffemissionen (Prüfungen Typ 1 und Typ 6): die Fahrzeuge, die in die PEMS-Prüffamilie gemäß Beschreibung in Anhang IIIa Anlage 7 fallen,
- (b) hinsichtlich Verdunstungsemissionen (Prüfung Typ 4): die Fahrzeuge, die in der Verdunstungsemissionsfamilie gemäß Beschreibung in Anhang VI Nummer 5.5. enthalten sind.

4. Einholung von Informationen und erste Risikobewertung

Die ausstellende Typgenehmigungsbehörde holt alle sachdienlichen Informationen über mögliche Verstöße gegen Emissionsvorschriften ein, die für die Entscheidung darüber, welche ISC-Familien in einem gegebenen Jahr überprüft werden sollen, von Belang sind. Die ausstellende Typgenehmigungsbehörde berücksichtigt dabei insbesondere diejenigen Informationen, die auf Fahrzeugtypen hindeuten, die unter normalen Fahrbedingungen hohe Emissionswerte aufweisen. Diese Informationen werden unter Verwendung geeigneter Methoden gewonnen, darunter Fernmesssysteme, Systeme zur vereinfachten On-Board-Emissionsüberwachung (SEMS) und Prüfungen per PEMS. Die bei diesen Prüfungen ermittelte Anzahl und Bedeutung von Grenzwertüberschreitungen können dazu verwendet werden, für ISC-Prüfungen Schwerpunkte zu setzen.

Als Teil der für die ISC-Prüfungen zur Verfügung gestellten Informationen hat jeder Hersteller der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde abgasrelevante Gewährleistungsansprüche sowie abgasrelevante Reparaturarbeiten, die in den Gewährleistungszeitraum fallen und im Zuge von Wartungsmaßnahmen durchgeführt oder erfasst wurden, zu melden und dafür ein Format zu verwenden, das zwischen der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde und dem Hersteller zum Zeitpunkt der Typgenehmigung zu vereinbaren ist. Die Informationen müssen genaue Angaben zu Häufigkeit und Art der Fehler an abgasrelevanten Bauteilen und Systemen enthalten und nach ISC-Familie aufgeschlüsselt sein. Mindestens einmal jährlich müssen die Berichte für jede ISC-Fahrzeugfamilie eingereicht werden, und zwar so lange, wie die Überprüfungen der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge gemäß Artikel 9 Absatz 3 durchgeführt werden müssen.

Auf Grundlage der in den Absätzen 1 und 2 genannten Informationen bewertet die ausstellende Typgenehmigungsbehörde erstmalig das Risiko, dass eine ISC-Familie nicht den Vorschriften für die Übereinstimmung im Betrieb genügt, und entscheidet anhand dieser Bewertung, welche Familien geprüft und welche Arten von Prüfungen im Rahmen der ISC-Bestimmungen durchgeführt werden. Darüber hinaus kann die ausstellende Typgenehmigungsbehörde stichprobenartig ISC-Familien für Prüfungen auswählen.

5. ISC-Prüfungen

Der Hersteller führt ISC-Prüfungen zu Auspuffemissionen durch, d. h. mindestens die Prüfung Typ 1 für alle ISC-Familien. Der Hersteller kann auch RDE-Prüfungen Typ 4 und Typ 6 für alle oder einige der ISC-Familien durchführen. Der Hersteller meldet der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde alle Ergebnisse der ISC-Prüfungen über die unter Nummer 5.9. beschriebene Elektronische Plattform zur Übereinstimmung im Betrieb.

Entsprechend Festlegung unter Nummer 5.4. überprüft die ausstellende Typgenehmigungsbehörde jedes Jahr eine geeignete Anzahl von ISC-Familien. Die ausstellende Typgenehmigungsbehörde nimmt alle Ergebnisse der ISC-Prüfungen in die unter Nummer 5.9. beschriebene Elektronische Plattform zur Übereinstimmung im Betrieb auf.

▼ **M3**

Akkreditierte Laboratorien oder technische Dienste können jedes Jahr Überprüfungen zu beliebig vielen ISC-Familien durchführen. Die akkreditierten Laboratorien oder technischen Dienste melden der ausstellenden Typpgenehmigungsbehörde alle Ergebnisse der ISC-Prüfungen über die unter Nummer 5.9. beschriebene Elektronische Plattform zur Übereinstimmung im Betrieb.

5.1. Qualitätssicherung der Prüfungen

Inspektionsstellen und Laboratorien, die ISC-Überprüfungen durchführen und nicht als benannte technische Dienste gelten, werden gemäß EN ISO/IEC 17020:2012 für das ISC-Verfahren akkreditiert. ISC-Prüfungen durchführende Laboratorien, bei denen es sich nicht um benannte technische Dienste im Sinne des Artikels 41 der Richtlinie 2007/46 handelt, dürfen ISC-Prüfungen nur durchführen, wenn sie nach EN ISO/IEC 17025:2017 akkreditiert sind.

Die ausstellende Typpenehmigungsbehörde nimmt jährliche Kontrollen der vom Hersteller durchgeführten ISC-Überprüfungen vor. Zudem kann die ausstellende Typpenehmigungsbehörde Kontrollen der ISC-Überprüfungen vornehmen, die durch akkreditierte Laboratorien und technische Dienste durchgeführt wurden. Grundlage der Kontrolle bilden die vom Hersteller oder vom akkreditierten Laboratorium bzw. technischen Dienst bereitgestellten Informationen, die mindestens den ausführlichen ISC-Bericht gemäß Anlage 3 enthalten müssen. Die ausstellende Typpenehmigungsbehörde kann von den Herstellern, akkreditierten Laboratorien oder technischen Diensten zusätzliche Informationen anfordern.

5.2. Veröffentlichung von Prüfergebnissen durch akkreditierte Laboratorien und technische Dienste

Sobald die Ergebnisse der Konformitätsbewertung und der Maßnahmen zur Mängelbeseitigung für eine bestimmte ISC-Familie zur Verfügung stehen, werden sie von der ausstellenden Typpenehmigungsbehörde an diejenigen akkreditierten Laboratorien bzw. technischen Dienste weitergeleitet, die die Prüfergebnisse für diese Familie vorgelegt hatten.

Die Ergebnisse der Prüfungen, einschließlich der genauen Daten aller geprüften Fahrzeuge, dürfen erst dann der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden, wenn die ausstellende Typpenehmigungsbehörde den Jahresbericht oder die Ergebnisse eines einzelnen ISC-Verfahrens veröffentlicht hat oder das statistische Verfahren ergebnislos abgeschlossen wurde (siehe Nummer 5.10.). Bei der Veröffentlichung der Ergebnisse zu den ISC-Prüfungen ist auf den Jahresbericht der ausstellenden Typpenehmigungsbehörde zu verweisen, in dem sie enthalten sind.

5.3. Prüfungstypen

ISC-Prüfungen dürfen nur bei Fahrzeugen durchgeführt werden, die nach Maßgabe von Anlage 1 ausgewählt wurden.

ISC-Prüfungen in Form der Prüfung Typ 1 sind entsprechend Anhang XXI durchzuführen.

ISC-Prüfungen in Form von RDE-Prüfungen sind entsprechend Anhang IIIA, in Form von Prüfungen Typ 4 entsprechend Anlage 2 dieses Anhangs und in Form von Prüfungen Typ 6 entsprechend Anhang VIII durchzuführen.

5.4. Häufigkeit und Umfang von ISC-Prüfungen

Zwischen dem Beginn zweier durch den Hersteller vorgenommener Überprüfungen der Übereinstimmung im Betrieb für eine bestimmte ISC-Familie dürfen nicht mehr als 24 Monate liegen.

▼ **M3**

Die Häufigkeit von ISC-Prüfungen durch die ausstellende Typgenehmigungsbehörde ist auf eine Risikobewertungsmethode gemäß der internationalen Norm ISO 31000:2018 – Risikomanagement – Grundsätze und Leitlinien zu stützen, und die Ergebnisse der ersten Bewertung gemäß Nummer 4 sind zu berücksichtigen.

Ab dem 1. Januar 2020 führen ausstellende Typgenehmigungsbehörden Prüfungen nach Typ 1 und RDE-Prüfungen bei mindestens 5 % der ISC-Familien pro Hersteller und Jahr oder bei mindestens zwei ISC-Familien pro Hersteller und Jahr durch (sofern verfügbar). Die Anforderung der Prüfung von mindestens 5 % der ISC-Familien oder von mindestens zwei ISC-Familien pro Hersteller und Jahr gilt nicht für Kleinserienhersteller. Die ausstellende Typgenehmigungsbehörde sorgt für die breitestmögliche Abdeckung von ISC-Familien und Fahrzeugalter innerhalb einer Fahrzeugfamilie hinsichtlich der Übereinstimmung im Betrieb, um die Einhaltung der Vorschriften des Artikels 8 Absatz 3 zu gewährleisten. Die ausstellende Typgenehmigungsbehörde hat jedes statistische Verfahren, das sie für ISC-Familien einleitet, innerhalb von 12 Monaten abzuschließen.

Für ISC-Prüfungen nach Typ 4 oder Typ 6 gelten keine Mindestvorgaben hinsichtlich der Häufigkeit.

5.5. Finanzierung der ISC-Prüfungen der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde

Die ausstellende Typgenehmigungsbehörde sorgt dafür, dass ausreichende Mittel zur Verfügung stehen, um die Kosten der Prüfungen der Übereinstimmung im Betrieb zu decken. Unbeschadet nationaler Rechtsvorschriften sind diese Kosten durch Gebühren zu decken, die die ausstellende Typgenehmigungsbehörde gegenüber dem Hersteller erheben kann. Solche Gebühren müssen die ISC-Prüfung von bis zu 5 % der ISC-Familien pro Hersteller und Jahr oder von mindestens zwei ISC-Familien pro Hersteller und Jahr decken.

5.6. Prüfplan

Bei der Durchführung von RDE-Prüfungen für ISC fertigt die ausstellende Typgenehmigungsbehörde einen Prüfplan an. In diesen Plan sind Prüfungen vorzusehen, durch die die ISC-Übereinstimmung unter möglichst vielen Prüfbedingungen laut Anhang IIIA überprüft wird.

5.7. Auswahl von Fahrzeugen für ISC-Prüfungen

Die erfassten Informationen müssen so umfänglich sein, dass die Bewertung der Leistung im Betrieb für ordnungsgemäß gewartete und genutzte Fahrzeuge möglich ist. Anhand der Tabellen in Anlage 1 lässt sich ermitteln, ob das betreffende Fahrzeug für ISC-Prüfungen ausgewählt werden kann. Bei einer Überprüfung anhand der Tabellen in Anlage 1 können einige Fahrzeuge als fehlerhaft deklariert und von den ISC-Prüfungen ausgenommen werden, wenn Teile des Emissionsminderungssystems nachweislich beschädigt waren.

Prüfungen an einem Fahrzeug können zur Erstellung von Berichten zu mehreren Prüfungstypen verwendet werden (Typ 1, RDE, Typ 4, Typ 6), wobei jedoch nur die erste gültige Prüfung jedes Typs in das statistische Verfahren einbezogen werden darf.

▼ **M3**

5.7.1. Allgemeine Anforderungen

Das Fahrzeug muss einer ISC-Familie gemäß Beschreibung unter Nummer 3 angehören und den in der Tabelle in Anlage 1 angegebenen Überprüfungen genügen. Es muss in der Europäischen Union registriert sein, wo es zudem mindestens 90 % seiner Fahrzeit gefahren worden sein muss. Die Emissionsprüfungen können in einem anderen geografischen Gebiet als dem durchgeführt werden, in dem die Fahrzeuge ausgewählt worden sind.

Den ausgewählten Fahrzeugen ist eine Wartungsdokumentation beizulegen, aus der hervorgeht, dass das jeweilige Fahrzeug entsprechend den Herstellerempfehlungen ordnungsgemäß gewartet und instand gehalten wurde und dass für den Austausch abgasrelevanter Bauteile ausschließlich Originalteile verwendet wurden.

Fahrzeuge, an denen Anzeichen für eine missbräuchliche oder unsachgemäße Verwendung erkennbar sind, die sich auf das Emissionsverhalten auswirken könnten, oder aber für unbefugte Eingriffe oder Zustände, die einen sicheren Betrieb gefährden könnten, sind von den ISC-Prüfungen auszunehmen.

An den Fahrzeugen dürfen keine aerodynamischen Änderungen vorgenommen worden sein, die sich vor den Prüfungen nicht wieder rückgängig machen lassen.

Ein Fahrzeug muss von den ISC-Prüfungen ausgenommen werden, wenn aus den Daten im Bordcomputer hervorgeht, dass das Fahrzeug nach der Anzeige eines Fehlercodes weiter betrieben wurde, ohne dass eine Reparatur gemäß Herstellerangaben erfolgt war.

Ein Fahrzeug ist von den ISC-Prüfungen auszunehmen, wenn der Kraftstoff im Fahrzeugtank nicht den geltenden Normen laut Richtlinie 98/70/EG des Europäischen Parlaments und des Rates⁽¹⁾ genügt oder wenn es Hinweise oder Aufzeichnungen dazu gibt, dass das Fahrzeug mit dem falschen Kraftstofftyp betankt wurde.

5.7.2. Inspektion und Wartung von Fahrzeugen

Vor oder nach den ISC-Prüfungen müssen bei den zu den Prüfungen zugelassenen Fahrzeugen diejenigen Fehlerdiagnosen und regulären Wartungsmaßnahmen durchgeführt werden, die entsprechend Anlage 1 erforderlich sind.

Folgende Überprüfungen sind durchzuführen: OBD-Überprüfungen (vor oder nach einer Prüfung), Sichtkontrollen hinsichtlich leuchtender Störungswarnleuchten, Kontrollen (auf Unversehrtheit) des Luftfilters, aller Treibriemen, aller Flüssigkeitsstände, des Kühler- und des Einfüllverschlusses, aller Vakuum- und Kraftstoffsystemschläuche sowie der Verkabelung für das Abgasnachbehandlungssystem; Überprüfung der Bauteile der Zündanlage, des Kraftstoffzuteilungssystems und der emissionsmindernden Einrichtung auf Einstellungsfehler und/oder unbefugte Eingriffe.

Fällt bei einem Fahrzeug in den nächsten 800 km eine planmäßige Wartung an, ist diese Wartung durchzuführen.

Die Scheibenwaschflüssigkeit ist vor der Prüfung nach Typ 4 abzulassen und durch warmes Wasser zu ersetzen.

Es ist eine Kraftstoffprobe zu nehmen und entsprechend den Anforderungen laut Anhang IIIA zur weiteren Analyse für den Fall aufzubewahren, dass die Prüfung negativ ausfällt.

⁽¹⁾ Richtlinie 98/70/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Oktober 1998 über die Qualität von Otto- und Dieselmotoren und zur Änderung der Richtlinie 93/12/EWG des Rates (ABl. L 350, S. 58).

▼ **M3**

Alle Fehler sind zu dokumentieren. Ist der Fehler auf die emissionsmindernden Einrichtungen zurückzuführen, ist das Fahrzeug als fehlerhaft zu melden und darf für Prüfungen nicht weiter verwendet werden, wobei der Fehler jedoch in die Konformitätsbewertung nach Nummer 6.1. einzubeziehen ist.

5.8. Probenumfang

Wenden Hersteller das statistische Verfahren entsprechend Nummer 5.10. für die Prüfung nach Typ 1 an, ist die Anzahl der Stichproben anhand der jährlichen Verkaufszahlen für eine Familie der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge in der Europäischen Union gemäß Beschreibung in nachstehender Tabelle festzulegen:

Tabelle B.1

Anzahl der Stichproben für ISC-Prüfungen in Form der Prüfung Typ 1

EU-Zulassungen von Fahrzeugen pro Kalenderjahr im Probenahmezeitraum	Anzahl der Stichproben (für Prüfungen Typ 1)
100 000	1
100 001 bis 200 000	2
über 200 000	3

Tabelle B.1: Anzahl der Stichproben für ISC-Prüfungen in Form der Prüfung Typ 1 Jede Stichprobe muss ausreichend Fahrzeugtypen enthalten, damit sichergestellt werden kann, dass mindestens 20 % der Gesamtverkäufe für diese Familie erfasst sind. Ist für eine Familie die Prüfung mehrerer Stichproben erforderlich, müssen die Fahrzeuge aus der zweiten und dritten Stichprobe andere Fahrzeugeinsatzbedingungen widerspiegeln als die aus der ersten Stichprobe.

5.9. Verwendung der Elektronischen Plattform für Übereinstimmung im Betrieb und Zugriff auf für Prüfungen erforderliche Daten

Die Kommission richtet eine elektronische Plattform ein, mit der der Datenaustausch zwischen den Herstellern, den akkreditierten Laboratorien bzw. technischen Diensten einerseits und der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde andererseits vereinfacht wird, mit der aber auch der Prozess rationalisiert wird, bei dem über das positive oder negative Ergebnis einer Stichprobe entschieden wird.

Der Hersteller füllt das gesamte Dokumentationspaket zur Prüftransparenz nach Artikel 5 Absatz 12 in dem in den Tabellen 1 und 2 der Anlage 5 und in dem unter dieser Nummer genannten Format aus und übermittelt es der Typgenehmigungsbehörde, die die Typgenehmigung hinsichtlich der Emissionen erteilt. Bei der Auswahl von Fahrzeugen aus derselben Familie für die Prüfung ist Tabelle 2 der Anlage 5 zugrunde zu legen, die in Kombination mit Tabelle 1 hinreichende Informationen über die zu prüfenden Fahrzeuge liefert.

Nach Einrichtung der im ersten Absatz genannten elektronischen Plattform lädt die Typgenehmigungsbehörde, die die Typgenehmigung hinsichtlich der Emissionen erteilt, die in den Tabellen 1 und 2 der Anlage 5 genannten Informationen innerhalb von fünf Tagen nach ihrem Erhalt auf diese Plattform hoch.

Alle Informationen in den Tabellen 1 und 2 der Anlage 5 müssen der Öffentlichkeit kostenlos in elektronischer Form zugänglich sein.

Auch die folgenden Informationen müssen im Paket zur Prüfungs-transparenz enthalten sein und vom Hersteller kostenlos innerhalb von 5 Tagen nach Anfrage eines akkreditierten Laboratoriums bzw. technischen Dienstes bereitgestellt werden.

▼ M3

ID	Eingabedaten	Beschreibung
1.	Ggf. spezielles Verfahren für den Umbau von Fahrzeugen (Vierrad- zu Zweiradantrieb) für Prüfungen am Prüfstand	Im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 6 Nummer 2.4.2.4.
2.	Ggf. Anweisungen für Prüfstandmodus	Vorgehensweise zur Aktivierung des Prüfstandmodus wie bei den Typgenehmigungsprüfungen
3.	Ausrollmodus wie bei den Typgenehmigungsprüfungen	Für den Fall, dass für das Fahrzeug ein Ausrollmodus verfügbar ist: Anweisungen zur Aktivierung dieses Modus
4.	Verfahren zum Entladen der Batterie (OVC-HEV, PEV)	OEM-Verfahren zum Entladen der Batterie in Vorbereitung der OVC-HEV für Prüfungen bei Ladungserhaltung und der PEV zum Laden der Batterie
5.	Verfahren zur Deaktivierung aller Hilfseinrichtungen	Falls bei den Typgenehmigungsprüfungen verwendet

5.10. Statistisches Verfahren

5.10.1. Allgemeines

Die Überprüfung der Übereinstimmung im Betrieb muss auf einer statistischen Methode basieren, die sich nach den allgemeinen Grundsätzen der sequenziellen Probenahme für die Attributprüfung richtet. Damit eine Stichprobe als „bestanden“ gelten kann, muss sie mindestens drei Fahrzeuge umfassen, während die kumulierte Stichprobengröße aus höchstens zehn Fahrzeugen für Prüfungen nach Typ 1 und RDE-Prüfungen bestehen darf.

Für Prüfungen nach Typ 4 und Typ 6 kann eine vereinfachte Methode verwendet werden, bei der die Stichprobe drei Fahrzeuge umfassen darf und als „nicht bestanden“ gilt, wenn keines der drei Fahrzeuge die Prüfung besteht, während sie als „bestanden“ gilt, wenn alle drei Fahrzeuge die Prüfung bestehen. In Fällen, in denen zwei von drei Fahrzeugen die Prüfung bestehen oder nicht bestehen, kann die Typgenehmigungsbehörde weitere Prüfungen anordnen oder mit der Konformitätsbewertung gemäß Nummer 6.1. fortfahren.

Prüfergebnisse dürfen nicht mit Verschlechterungsfaktoren multipliziert werden.

Bei Fahrzeugen mit einem angegebenen Höchstwert der Emissionen im tatsächlichen Fahrbetrieb gemäß der Meldung in Nummer 48.2. der Übereinstimmungsbescheinigung im Einklang mit Anhang IX der Richtlinie 2007/46/EG, der unter den Emissionsgrenzwerten gemäß Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 liegt, muss die Übereinstimmung sowohl anhand des angegebenen Höchstwerts der Emissionen im tatsächlichen Fahrbetrieb, erhöht um den Toleranzwert laut Nummer 2.1.1. des Anhangs IIIA, als auch anhand des verbindlichen Höchstwerts laut Abschnitt 2.1. desselben Anhangs überprüft werden. Stellt sich heraus, dass die Stichprobe nicht innerhalb des angegebenen Höchstwerts der Emissionen im tatsächlichen Fahrbetrieb (erhöht um die geltende Messunsicherheitstoleranz), jedoch innerhalb des verbindlichen Höchstwerts liegt, muss die ausstellende Typgenehmigungsbehörde vom Hersteller Abhilfemaßnahmen verlangen.

▼ **M3**

Bevor die erste ISC-Prüfung durchgeführt wird, hat der Hersteller, das akkreditierte Laboratorium oder der technische Dienst („Partei“) die ausstellende Typgenehmigungsbehörde über seine (ihre) Absicht in Kenntnis zu setzen, Prüfungen der Übereinstimmung im Betrieb einer bestimmten Fahrzeugfamilie durchzuführen. Nach Eingang dieser Mitteilung hat die ausstellende Typgenehmigungsbehörde eine neue statistische Akte anzulegen, damit die Ergebnisse jeder einschlägigen Kombination aus den nachstehenden Parametern für diese Partei bzw. dieses Parteienkonsortium verarbeitet werden können: Fahrzeugfamilie, Emissionsprüfungstyp und Schadstoff. Für jede einschlägige Kombination aus diesen Parametern ist ein separates statistisches Verfahren zu öffnen.

Die ausstellende Typgenehmigungsbehörde darf in die einzelnen statistischen Akten nur diejenigen Ergebnisse aufnehmen, die ihr von der jeweiligen Partei vorgelegt werden. Die ausstellende Typgenehmigungsbehörde hat die Anzahl der durchgeführten Prüfungen, die Anzahl der bestandenen und nicht bestandenen Prüfungen sowie weitere Daten zu dokumentieren, die dem statistischen Verfahren dienlich sind.

Zwar ist es möglich, dass gleichzeitig mehrere statistische Verfahren für eine bestimmte Kombination aus Prüfungstyp und Fahrzeugfamilie offen sind, eine Partei kann jedoch nur für ein offenes statistisches Verfahren für eine bestimmte Kombination aus Prüfungstyp und Fahrzeugfamilie Prüfergebnisse vorlegen. Es gilt, dass jede Prüfung nur einmal gemeldet werden darf und dass ausnahmslos alle Prüfungen (gültig, ungültig, bestanden, nicht bestanden usw.) gemeldet werden müssen.

Jedes statistische ISC-Verfahren muss so lange offen bleiben, bis im Rahmen des statistischen Verfahrens über das positive oder negative Ergebnis der Stichprobe gemäß Nummer 5.10.5. entschieden wurde. Wird jedoch innerhalb von 12 Monaten nach Anlegen einer statistischen Akte kein Ergebnis erzielt, hat die ausstellende Typgenehmigungsbehörde die statistische Akte zu schließen, es sei denn, sie entscheidet, die Prüfungen für diese statistische Akte binnen 6 Monaten abzuschließen.

5.10.2. Zusammenführung von ISC-Ergebnissen

Die Prüfergebnisse zweier oder mehrerer akkreditierter Laboratorien oder technischer Dienste können zugunsten eines gemeinsamen statistischen Verfahrens zusammengeführt werden. Für die Zusammenführung von Prüfergebnissen ist zum einen das schriftliche Einverständnis all derjenigen Beteiligten erforderlich, die Prüfergebnisse in eine solche Ergebnisdatenbank einbringen, und zum anderen eine Benachrichtigung an die ausstellende Typgenehmigungsbehörde, und zwar vor Beginn der Prüfungen. Eine der Parteien, die Prüfergebnisse in die Ergebnisdatenbank einbringt, ist als Leiter des Zusammenschlusses zu benennen und für die Meldung von Daten und für die Kommunikation mit der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde zuständig.

5.10.3. Ergebnis einer einzelnen Prüfung: bestanden/nicht bestanden/ungültig

Eine ISC-Emissionsprüfung gilt für einen oder mehrere Schadstoffe als „bestanden“, wenn die Emissionswerte höchstens dem für diesen Prüfungstyp festgelegten Emissionsgrenzwert gemäß Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 entsprechen.

Eine Emissionsprüfung gilt für einen oder mehrere Schadstoffe als „nicht bestanden“, wenn die Emissionswerte über dem für diesen Prüfungstyp festgelegten Emissionsgrenzwert liegen. Bei jeder nicht bestandenen Prüfung erhöht sich für diese statistische Instanz der „f“-Zähler (siehe Nummer 5.10.5.) um 1.

Eine ISC-Emissionsprüfung gilt als ungültig, wenn die in Nummer 5.3. angegebenen Prüfvorschriften nicht eingehalten wurden. Ungültige Prüfergebnisse werden von dem statistischen Verfahren ausgenommen.

▼ **M3**

Die Ergebnisse aller ISC-Prüfungen sind der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde innerhalb von zehn Arbeitstagen ab Durchführung der jeweiligen Prüfung zu übermitteln. Den Prüfergebnissen ist ein ausführlicher Prüfbericht beizulegen, der nach Abschluss der Prüfungen erstellt wird. Die Ergebnisse sind in chronologischer Reihenfolge der Prüfungsdurchführung in die Stichprobe aufzunehmen.

Die ausstellende Typgenehmigungsbehörde hat so lange alle gültigen Emissionsprüfergebnisse in das zugehörige offene statistische Verfahren aufzunehmen, bis für die Stichprobe gemäß Nummer 5.10.5. entschieden werden kann, ob sie als „bestanden“ oder als „nicht bestanden“ gilt.

5.10.4. Behandlung von Ausreißern

Wenn es im statistischen Verfahren für eine Stichprobe Ausreißer gibt, kann die Stichprobe entsprechend den nachstehend beschriebenen Verfahren für „nicht bestanden“ erklärt werden:

Ausreißer sind als Zwischen- oder Extremwerte einzustufen.

Ein Emissionsprüfergebnis gilt als Zwischenwert, wenn es mindestens 1,3-mal so hoch ist wie der anwendbare Emissionshöchstwert. Sind in einer Stichprobe zwei solcher Ausreißer vertreten, gilt die Stichprobe als nicht bestanden.

Ein Emissionsergebnis gilt als Extremwert, wenn es mindestens 2,5-mal so hoch ist wie der anwendbare Emissionshöchstwert. Ist in einer Stichprobe ein solcher Ausreißer vertreten, gilt die Stichprobe als nicht bestanden. In einem solchen Fall muss dem Hersteller und der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde das Kennzeichen des betreffenden Fahrzeugs mitgeteilt werden. Über diese Möglichkeit müssen die Fahrzeughalter im Vorfeld der Prüfungen in Kenntnis gesetzt werden.

5.10.5. Entscheidung über das Bestehen einer Stichprobe

Im Sinne der Entscheidung über das Bestehen einer bestimmten Stichprobe gilt „p“ als Zähler für bestandene Prüfungen und „f“ als Zähler für nicht bestandene Prüfungen. Für das jeweilige offene statistische Verfahren gilt: Bei jedem positiven Ergebnis erhöht sich der „p“-Zähler um 1; analog dazu erhöht sich bei jedem negativen Ergebnis der „f“-Zähler um 1.

Nach Aufnahme gültiger Emissionsprüfergebnisse in eine offene Instanz des statistischen Verfahrens hat die Typgenehmigungsbehörde folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Aktualisierung der kumulierten Stichprobengröße „n“ für diese Instanz zur Erfassung der Gesamtzahl der gültigen Emissionsprüfergebnisse, die in das statistische Verfahren aufgenommen wurden
- Aktualisierung des „p“-Zählers für die positiven Ergebnisse und des „f“-Zählers für die negativen Ergebnisse – im Anschluss an eine Bewertung der Ergebnisse
- Ermittlung der Anzahl der Ausreißer (Extrem- und Zwischenwerte) der Stichprobe entsprechend Nummer 5.10.4.
- Überprüfung nach dem nachstehend beschriebenen Verfahren, ob eine Entscheidung getroffen wurde

Die Entscheidung hängt von der kumulierten Stichprobengröße „n“, von den Zählern für „bestanden“ („p“) und für „nicht bestanden“ („f“) sowie von der Anzahl der Ausreißer (Extrem- und/oder Zwischenwerte) der

▼ **M3**

Stichprobe ab. Für ihre Entscheidung, ob sie eine ISC-Stichprobe als bestanden oder als nicht bestanden deklariert, hat die ausstellende Typgenehmigungsbehörde folgende Tabellen als Grundlage zu nehmen: Grafik B.2 bei Fahrzeugen auf Basis von ab 1. Januar 2020 genehmigten Typen und Grafik B.2.a bei Fahrzeugen auf Basis von bis 31. Dezember 2019 genehmigten Typen. Die Tabellen geben an, wie bei einer bestimmten Stichprobengröße „n“ und einem bestimmten Ergebnis des „f“-Zählers zu entscheiden ist.

Bei einem statistischen Verfahren sind für eine bestimmte Kombination aus Fahrzeugfamilie, Emissionsprüfungstyp und Schadstoff zwei Entscheidungen möglich:

Eine Stichprobe gilt als „bestanden“, wenn für die aktuelle kumulierte Stichprobengröße „n“ und das Ergebnis des „f“-Zählers nach der anwendbaren Tabelle (Grafik B.2 oder Grafik B.2.a) ein positives Ergebnis („bestanden“) ermittelt wird.

Eine Stichprobe gilt als „nicht bestanden“, wenn für eine bestimmte kumulierte Stichprobengröße „n“ mindestens eine der folgenden Voraussetzungen erfüllt ist:

- Für die aktuelle kumulierte Stichprobengröße „n“ und das Ergebnis des „f“-Zählers wird nach der anwendbaren Tabelle (Grafik B.2 oder Grafik B.2.a) ein negatives Ergebnis („nicht bestanden“) ermittelt.
- Es sind zwei als Zwischenwerte geltende Ausreißer vertreten.
- Es ist ein als Extremwert geltender Ausreißer vertreten.

Wird keine Entscheidung getroffen, muss das statistische Verfahren offen bleiben, und es müssen so lange weitere Ergebnisse aufgenommen werden, bis eine Entscheidung getroffen oder das Verfahren gemäß Nummer 5.10.1. geschlossen wird.

Grafik B.2

Tabelle zur Entscheidungsfindung für das statistische Verfahren bei Fahrzeugen auf Basis von ab 1. Januar 2020 genehmigten Typen (hierbei gilt: „n. ent.“ = „nicht entschieden“, „n. best.“ = „nicht bestanden“ und „best.“ = „bestanden“)

							n. best.
						n. best.	n. best.
					n. best.	n. best.	n. best.
				n. best.	n. best.	n. best.	n. best.
			n. best.				
		n. best.	n. best.	n. best.	n. ent.	n. ent.	best.
	n. best.	n. best.	n. ent.	n. ent.	n. ent.	n. ent.	best.
	n. best.	n. ent.	n. ent.	n. ent.	n. ent.	best.	best.
	n. ent.	n. ent.	n. ent.	n. ent.	best.	best.	best.
	n. ent.	best.	best.	best.	best.	best.	best.
	best.	best.	best.	best.	best.	best.	best.
	3	4	5	6	7	8	9
							10

Kumulierte Stichprobengröße „n“

▼ M3

Grafik B.2.a

Tabelle zur Entscheidungsfindung für das statistische Verfahren bei Fahrzeugen der bis 31. Dezember 2019 genehmigten Typen (hierbei gilt: „n. ent.“ = „nicht entschieden“, „n. best.“ = „nicht bestanden“ und „best.“ = „bestanden“).

„n“-Zähler für „nicht bestanden“	10							n. best.
	9						n. best.	n. best.
	8					n. best.	n. best.	n. best.
	7				n. best.	n. best.	n. best.	n. best.
	6			n. best.	n. best.	n. best.	n. best.	n. best.
	5		n. best.	n. ent.	n. ent.	n. ent.	n. ent.	best.
	4	n. ent.	n. ent.	n. ent.	n. ent.	n. ent.	best.	best.
	3	n. ent.	n. ent.	n. ent.	n. ent.	n. ent.	best.	best.
	2	n. ent.	n. ent.	n. ent.	best.	best.	best.	best.
	1	n. ent.	best.	best.	best.	best.	best.	best.
	0	best.	best.	best.	best.	best.	best.	best.
	3	4	5	6	7	8	9	10

Kumulierte Stichprobengröße „n“

5.10.6. ISC für vervollständigte Fahrzeuge und für Fahrzeuge mit besonderer Zweckbestimmung

Der Hersteller des Basisfahrzeugs hat die zulässigen Werte für die in Tabelle B3 aufgeführten Parameter zu ermitteln. Die zulässigen Parameterwerte für jede Familie sind im Beschreibungsbogen der Emissionstypgenehmigung (siehe Anhang I Anlage 3) und in der Transparenzliste 1 (Zeile 45 bis 48) in Anlage 5 zu vermerken. Der Aufbauhersteller darf die Emissionswerte des Basisfahrzeugs nur dann verwenden, wenn sich die Werte des vervollständigten Fahrzeugs innerhalb der zulässigen Parameterwerte bewegen. Die Parameterwerte jedes vervollständigten Fahrzeugs sind in der zugehörigen Übereinstimmungsbescheinigung zu vermerken.

Tabelle B.3

Zulässige Parameterwerte für in mehreren Stufen gefertigte Fahrzeuge und für Fahrzeuge mit besonderer Zweckbestimmung zur Verwendung der Emissionstypgenehmigung des Basisfahrzeugs

Parameterwerte:	Zulässige Werte (von ... bis):
Masse des endgültigen Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand (in kg)	
Querschnittsfläche beim endgültigen Fahrzeug (in cm ²)	
Rollwiderstand (in kg/t)	
Voraussichtliche Querschnittsfläche des Lufteinlasses am Kühlergrill (in cm ²)	

Wenn ein vervollständigtes Fahrzeug oder ein Fahrzeug mit besonderer Zweckbestimmung geprüft wird und diese Prüfung ergibt, dass die geltenden Emissionsgrenzwerte unterschritten werden, gilt das Fahrzeug für die ISC-Familie im Sinne von Nummer 5.10.3. als bestanden.

▼ **M3**

Wenn die Prüfung eines vervollständigten Fahrzeugs oder eines Fahrzeugs mit besonderer Zweckbestimmung ergibt, dass die geltenden Emissionsgrenzwerte zwar überschritten werden, jedoch nicht höher liegen als das 1,3-Fache der geltenden Emissionsgrenzwerte, hat der Prüfer zu klären, ob das Fahrzeug innerhalb der in Tabelle B.3 angegebenen Werte liegt. Fälle, in denen diese Werte überschritten werden, sind der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde zu melden. Überschreitet das Fahrzeug diese Werte, hat die ausstellende Typgenehmigungsbehörde die Gründe für eine solche Überschreitung zu ermitteln und geeignete Maßnahmen zu ergreifen, damit der Hersteller des vervollständigten Fahrzeugs bzw. des Fahrzeugs mit besonderer Zweckbestimmung die Übereinstimmung wiederherstellt, was auch die Entziehung der Typgenehmigung bedeuten kann. Liegt das Fahrzeug innerhalb der in Tabelle B.3 angegebenen Werte, gilt es als gekennzeichnetes Fahrzeug für die Familie der Übereinstimmung im Betrieb im Sinne von Nummer 6.1.

Ergibt die Prüfung, dass die Werte über dem 1,3-Fachen der geltenden Emissionsgrenzwerte liegen, gilt das Fahrzeug für die Familie der Übereinstimmung im Betrieb als nicht bestanden im Sinne von Nummer 6.1., jedoch nicht als Ausreißer für die zugehörige ISC-Familie. Überschreitet das vervollständigte Fahrzeug bzw. das Fahrzeug mit besonderer Zweckbestimmung die in Tabelle B.3 angegebenen Werte, ist dies der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde zu melden, die ihrerseits die Gründe für eine solche Überschreitung zu ermitteln und geeignete Maßnahmen zu ergreifen hat, damit der Hersteller des vervollständigten Fahrzeugs bzw. des Fahrzeugs mit besonderer Zweckbestimmung die Übereinstimmung wiederherstellt, was auch die Entziehung der Typgenehmigung bedeuten kann.

6. Konformitätsbewertung
 - 6.1. Innerhalb von 10 Tagen nach Abschluss der in Nummer 5.10.5. beschriebenen ISC-Prüfungen an der Stichprobe hat die ausstellende Typgenehmigungsbehörde umfangreiche Recherchen zum Hersteller anzustellen, um zu entscheiden, ob die ISC-Familie (oder ein Teil davon) den ISC-Vorschriften entspricht und ob Maßnahmen zur Mängelbeseitigung erforderlich sind. Darüber hinaus hat die ausstellende Typgenehmigungsbehörde eine umfassende Untersuchung durchzuführen, wenn bei mindestens drei Fahrzeugen derselbe Fehler aufgetreten ist oder wenn mindestens fünf in mehreren Stufen gefertigte Fahrzeuge bzw. Fahrzeuge mit besonderer Zweckbestimmung derselben ISC-Familie gemäß Nummer 5.10.6. gekennzeichnet worden sind.
 - 6.2. Die ausstellende Typgenehmigungsbehörde sorgt dafür, dass ausreichende Mittel zur Verfügung stehen, um die Kosten der Konformitätsbewertung zu decken. Unbeschadet nationaler Rechtsvorschriften sind diese Kosten durch Gebühren zu decken, die die ausstellende Typgenehmigungsbehörde gegenüber dem Hersteller erheben kann. Diese Gebühren müssen alle Prüfungen oder Kontrollen umfassen, die für die Durchführung einer Konformitätsbewertung erforderlich sind.
 - 6.3. Auf Antrag des Herstellers kann die ausstellende Typgenehmigungsbehörde die Untersuchung auf in Betrieb befindliche Fahrzeuge desselben Herstellers ausweiten, die zwar zu anderen ISC-Familien gehören, bei denen aber möglicherweise dieselben Fehler auftreten.
 - 6.4. Diese umfassende Untersuchung darf nicht länger dauern als 60 Arbeitstage, beginnend mit der Aufnahme der Untersuchung durch die ausstellende Typgenehmigungsbehörde. Die ausstellende Typgenehmigungsbehörde kann zusätzliche ISC-Prüfungen durchführen, anhand derer ermittelt werden soll, warum Fahrzeuge die ursprünglichen ISC-Prüfungen nicht bestanden haben. Die zusätzlichen Prüfungen sind unter ähnlichen Bedingungen durchzuführen, wie sie bei den ursprünglichen, nicht bestandenem ISC-Prüfungen vorlagen.

▼ **M3**

Auf Verlangen der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde hat der Hersteller zusätzliche Informationen bereitzustellen, aus denen insbesondere hervorgeht, was die Störungen möglicherweise verursacht hat, welche Teile der Familie betroffen sein könnten, ob andere Familien betroffen sein könnten oder ggf. auch warum das Problem, das die bei den ursprünglichen Prüfungen aufgetretene Störung verursacht hat, nicht mit der Übereinstimmung im Betrieb zusammenhängt. Dem Hersteller muss die Möglichkeit gegeben werden nachzuweisen, dass die für die Übereinstimmung im Betrieb geltenden Vorschriften eingehalten wurden.

- 6.5. Innerhalb der in Nummer 6.3. angegebenen Frist hat die ausstellende Typgenehmigungsbehörde eine Entscheidung über die Einhaltung der Vorschriften und über die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Mängelbeseitigung für die ISC-Familie zu treffen, die Gegenstand der umfassenden Untersuchung war, und den Hersteller davon in Kenntnis zu setzen.
7. Maßnahmen zur Mängelbeseitigung
- 7.1. Der Hersteller erarbeitet einen Mängelbeseitigungsplan und legt diesen der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde innerhalb von 45 Arbeitstagen ab dem Datum der in Nummer 6.4 genannten Mitteilung vor. Diese Frist kann um bis zu 30 Arbeitstage verlängert werden, wenn der Hersteller der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde gegenüber nachweist, dass mehr Zeit für die Untersuchung der Überschreitung der Grenzwerte erforderlich ist.
- 7.2. Zum Umfang der von der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde geforderten Mängelbeseitigungsmaßnahmen müssen sinnvoll konzipierte, unerlässliche Prüfungen an Bauteilen und Fahrzeugen gehören, mit denen sich die Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit der Maßnahmen nachweisen lassen.
- 7.3. Der Hersteller gibt dem Mängelbeseitigungsplan eine ihn eindeutig bestimmende Bezeichnung oder Nummer. Der Mängelbeseitigungsplan enthält mindestens Folgendes:
- a. eine Beschreibung jedes Fahrzeugemissionstyps, für den der Mängelbeseitigungsplan gilt;
 - b. eine Beschreibung der spezifischen Änderungen, Neuerungen, Reparaturen, Korrekturen, Anpassungen oder sonstigen Veränderungen, die vorzunehmen sind, um die Übereinstimmung der Fahrzeuge herzustellen, einschließlich einer kurzen Zusammenfassung der Daten und technischen Untersuchungen, die der Entscheidung des Herstellers bezüglich der zu ergreifenden Maßnahmen zur Mängelbeseitigung zugrunde liegen;
 - c. eine Beschreibung der Methode, nach der der Hersteller die Fahrzeughalter über die geplanten Maßnahmen zur Mängelbeseitigung unterrichtet;
 - d. ggf. eine Beschreibung der ordnungsgemäßen Wartung oder Nutzung, von der der Hersteller das Recht auf eine Instandsetzung nach dem Mängelbeseitigungsplan abhängig macht, und eine Begründung für diese Bedingung;
 - e. eine Beschreibung des Verfahrens, das von Fahrzeughaltern zur Behebung der Mängel anzuwenden ist; in dieser Beschreibung müssen ein Datum, nach dem die Mängelbeseitigungsmaßnahmen getroffen werden können, die geschätzte Dauer der Reparaturarbeiten in der Werkstatt und der Ort, an dem sie durchgeführt werden können, angegeben sein;
 - f. ein Exemplar der Informationen, die der Fahrzeughalter erhalten hat;
 - g. eine kurze Beschreibung des Systems, mit dem der Hersteller eine ausreichende Versorgung mit Bauteilen oder Systemen für die Mängelbeseitigung sicherstellt; hierzu zählen Informationen darüber, wann eine ausreichende Versorgung mit Bauteilen, Software oder Systemen gewährleistet sein wird, die für eine Veranlassung der Maßnahmen zur Mängelbeseitigung benötigt werden;

▼ M3

- h. ein Exemplar aller Anweisungen, die an die mit der Reparatur beauftragten Werkstätten übermittelt werden sollen;
- i. eine Beschreibung der Auswirkungen der vorgeschlagenen Mängelbeseitigungsmaßnahmen auf die Emissionen, den Kraftstoffverbrauch, das Fahrverhalten und die Sicherheit bei jedem Fahrzeugemissionstyp, für den der Mängelbeseitigungsplan gilt, darunter stützende Angaben und technische Studien;
- j. wenn in dem Mängelbeseitigungsplan eine Rückrufaktion vorgesehen ist, ist der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde eine Beschreibung des Verfahrens für die Dokumentierung der Reparatur vorzulegen. Wird ein Etikett verwendet, ist auch ein Exemplar vorzulegen.

Im Sinne von Buchstabe d darf der Hersteller keine Wartung und keine Einsatzbedingungen verlangen, die nicht nachweislich mit den Mängeln und den Maßnahmen zur Mängelbeseitigung zusammenhängen.

- 7.4. Die Reparaturmaßnahmen sind binnen angemessener Frist nach Eingang des Fahrzeugs beim Hersteller zügig vorzunehmen. Innerhalb von 15 Arbeitstagen nach Erhalt des vorgelegten Mängelbeseitigungsplans hat ihn die ausstellende Typgenehmigungsbehörde zu genehmigen oder gemäß Nummer 7.5. einen neuen Plan zu verlangen.
- 7.5. Sollte die ausstellende Typgenehmigungsbehörde den Mängelbeseitigungsplan nicht genehmigen, hat der Hersteller einen neuen Plan zu erstellen und der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde innerhalb von 20 Arbeitstagen nach Mitteilung über die Entscheidung der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde vorzulegen.
- 7.6. Lehnt die ausstellende Typgenehmigungsbehörde auch den zweiten vom Hersteller vorgelegten Plan ab, hat sie alle geeigneten Maßnahmen gemäß Artikel 30 der Richtlinie 2007/46/EG zu ergreifen, um die Übereinstimmung wiederherzustellen, was gegebenenfalls auch die Entziehung der Typgenehmigung bedeuten kann.
- 7.7. Die ausstellende Typgenehmigungsbehörde hat alle Mitgliedstaaten und die Kommission innerhalb von 5 Arbeitstagen über ihre Entscheidung in Kenntnis zu setzen.
- 7.8. Die Maßnahmen zur Mängelbeseitigung sind auf alle Fahrzeuge der ISC-Familie (oder sonstiger vom Hersteller gemäß Nummer 6.2. benannter Familien) anzuwenden, bei denen derselbe Fehler auftreten kann. Die ausstellende Typgenehmigungsbehörde hat zu entscheiden, ob die Typgenehmigung geändert werden muss.
- 7.9. Der Hersteller ist für die Ausführung des genehmigten Mängelbeseitigungsplans in allen Mitgliedstaaten verantwortlich und muss über jedes vom Markt genommene und jedes zurückgerufene und instandgesetzte Fahrzeug sowie über die Werkstatt, die die Instandsetzung durchgeführt hat, Aufzeichnungen machen.
- 7.10. Der Hersteller hat eine Kopie des Schriftwechsels mit den Kunden der Fahrzeuge aufzubewahren, die von dem Mängelbeseitigungsplan betroffen sind. Darüber hinaus hat der Hersteller Aufzeichnungen zur jeweiligen Rückrufaktion zu führen, einschließlich der Gesamtzahl der betroffenen Fahrzeuge pro Mitgliedstaat und der Gesamtzahl der bereits zurückgerufenen Fahrzeuge pro Mitgliedstaat, und zwar zusammen mit einer Erläuterung zu möglichen Verzögerungen bei der Umsetzung der Mängelbeseitigungsmaßnahmen. Alle zwei Monate hat der Hersteller diese Aufzeichnungen zur Rückrufaktion der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde, den Typgenehmigungsbehörden jedes Mitgliedstaates und der Kommission zukommen zu lassen.
- 7.11. Die Mitgliedstaaten haben mit entsprechenden Maßnahmen dafür zu sorgen, dass der genehmigte Mängelbeseitigungsplan innerhalb von zwei Jahren bei mindestens 90 % der in ihrem jeweiligen Hoheitsgebiet registrierten betroffenen Fahrzeuge umgesetzt wird.

▼ M3

- 7.12. Die Instandsetzung und die Änderung bzw. der Einbau von neuer Ausrüstung sind in eine Bescheinigung einzutragen, die dem Fahrzeughalter ausgehändigt wird und die Nummer der Rückrufaktion enthalten muss.
8. Jahresbericht der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde

Bis spätestens 31. März jedes Jahres hat die ausstellende Typgenehmigungsbehörde auf einer der Öffentlichkeit kostenlos zugänglichen Website, auf der die Benutzer weder persönliche Angaben preisgeben noch sich anmelden müssen, einen Bericht mit den Ergebnissen aller abgeschlossenen ISC-Untersuchungen des Vorjahres zur Verfügung zu stellen. Sollten zu diesem Datum einige ISC-Untersuchungen des Vorjahres noch offen sein, sind die Ergebnisse nachzureichen, sobald die jeweiligen Untersuchungen abgeschlossen sind. Der Bericht muss mindestens die in Anlage 4 aufgeführten Elemente enthalten.

▼ M3

Anlage 1

Kriterien für die Fahrzeugauswahl und für die Entscheidung „nicht bestanden“

Auswahl von Fahrzeugen für Prüfungen für die Übereinstimmung im Betrieb

Vertraulich

Datum:			x
Name des Prüfers:			x
Ort der Prüfung:			x
Registrierungsland (nur EU):		x	

Fahrzeugmerkmale

x = Ausschlusskriterien X = geprüft und gemeldet

Amtliches Kennzeichen:		x	x
Kilometerstand: <i>Der Kilometerstand des Fahrzeugs muss zwischen 15 000 km (bzw. 30 000 km bei Prüfungen der Verdunstungsemissionen) und 100 000 km liegen.</i>	x		
Datum der Erstzulassung: <i>Das Fahrzeug muss zwischen 6 Monate (bzw. 12 Monate bei Prüfungen der Verdunstungsemissionen) und 5 Jahre alt sein.</i>	x		
VIN:		x	
Emissionsklasse und -eigenschaften:		x	
Zulassungsland: <i>Das Fahrzeug muss in der EU zugelassen sein.</i>	x	x	
Modell:		x	
Motorcode:		x	
Hubraum (l):		x	
Motorleistung (kW):		x	
Getriebetyp (Automatik/Handschaltung):		x	
Antriebsachse (vorn/Allrad/hinten):		x	
Reifengröße (vorn und hinten, falls unterschiedlich):		x	
Ist das Fahrzeug von einer Rückruf- oder Serviceaktion betroffen? Falls ja: Welche? Wurden die die Aktion betreffenden Reparaturen bereits durchgeführt? <i>Die Reparaturen müssen bereits durchgeführt worden sein.</i>	x	x	

▼ M3**Befragung des Fahrzeughalters**

(Dem Halter werden nur die wichtigsten Fragen gestellt, und er darf nicht die Auswirkungen seiner Antworten kennen.)

Name des Halters (dieser ist nur für die akkreditierte Prüfstelle bzw. das Laboratorium/den technischen Dienst einsehbar)			x
Kontaktdaten (Anschrift/Telefonnummer) (diese sind nur für die akkreditierte Prüfstelle bzw. das Laboratorium/den technischen Dienst einsehbar)			x
Wie viele Halter hatte das Fahrzeug?		x	
Hat der Kilometerzähler nicht funktioniert? <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i>	x		
Wurde das Fahrzeug wie folgt eingesetzt?			
Als Fahrzeug in Ausstellungsräumen?		x	
Als Taxi?		x	
Als Lieferfahrzeug?		x	
Im Renn-/Motorsport?	x		
Als Mietwagen?		x	
Wurden mit dem Fahrzeug schwere Lasten transportiert, die über den vom Hersteller angegebenen Grenzwerten liegen? <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i>	x		
Wurden größere Reparaturen am Motor/Fahrzeug durchgeführt?		x	
Wurden unbefugte größere Reparaturen am Motor/Fahrzeug durchgeführt? <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i>	x		
Hat eine Leistungserhöhung/ein Tuning stattgefunden? <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i>	x		
Wurde ein Teil des Abgasnachbehandlungs- bzw. des Kraftstoffsystems ausgetauscht? Wurden Originalteile verwendet? Sollten keine Originalteile verwendet worden sein, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.	x	x	
Wurde ein Teil des Abgasnachbehandlungssystems dauerhaft entfernt? <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i>	x		
Wurden nicht zugelassene Geräte eingebaut (Harnstoff-Neutralisator, Emulator o. Ä.)? <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i>	x		

▼ M3

<p>War das Fahrzeug an einem schweren Unfall beteiligt? Legen Sie eine Liste der Schäden und der anschließend ausgeführten Reparaturarbeiten vor.</p>		x	
<p>Wurde das Fahrzeug in der Vergangenheit mit falschem Kraftstoff betankt (d. h. Benzin statt Diesel)? Wurde für das Fahrzeug nicht handelsüblicher Kraftstoff in EU-Qualität verwendet (Kraftstoffmischungen oder über den Schwarzmarkt bezogener Kraftstoff)? <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i></p>	x		
<p>Haben Sie im vergangenen Monat Lufterfrischer, Cockpitsprays, Bremsenreiniger oder andere Quellen mit hohen Kohlenwasserstoffemissionen rund um das Fahrzeug verwendet? Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht für Verdunstungsprüfungen ausgewählt werden.</p>	x		
<p>Wurde in den vergangenen drei Monaten im oder am Fahrzeug Benzin vergossen? <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht für Verdunstungsprüfungen ausgewählt werden.</i></p>	x		
<p>Wurde in den vergangenen 12 Monaten im Fahrzeug geraucht? <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht für Verdunstungsprüfungen ausgewählt werden.</i></p>	x		
<p>Haben Sie Korrosionsschutz, Aufkleber, Unterbodenschutz oder sonstige potenzielle Quellen flüchtiger Verbindungen am Fahrzeug eingesetzt? <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht für Verdunstungsprüfungen ausgewählt werden.</i></p>	x		
<p>Wurde das Fahrzeug neu lackiert? <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht für Verdunstungsprüfungen ausgewählt werden.</i></p>	x		
<p>Wo nutzen Sie Ihr Fahrzeug am häufigsten?</p> <p style="text-align: right;">% Autobahn</p> <p style="text-align: right;">% Landstraße</p> <p style="text-align: right;">% Stadtverkehr</p>		x x x	
<p>Haben Sie Ihr Fahrzeug zu mehr als 10 % der Fahrzeit außerhalb der EU-Mitgliedstaaten genutzt? <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i></p>	*	—	
<p>In welchem Land wurde das Fahrzeug die letzten beiden Male betankt? <i>Wurde das Fahrzeug die letzten beiden Male in einem Land betankt, in dem die EU-Kraftstoffnormen nicht gelten, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i></p>	x		
<p>Wurde ein Kraftstoffadditiv verwendet, für das keine Genehmigung des Herstellers vorliegt? <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i></p>	x		
<p>Wurde das Fahrzeug gemäß Herstelleranweisungen gewartet und genutzt? <i>Falls nicht, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i></p>	x		

▼ M3

Vollständiges Checkheft mit allen Nachbesserungen <i>Falls die Dokumentation nicht lückenlos vorgelegt werden kann, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i>	x		
--	---	--	--

Inspektion und Wartung von Fahrzeugen

X = Ausschlusskriterien/
F = fehlerhaftes FahrzeugX = geprüft und
gemeldet

1	Kraftstofftankfüllstand (voll/leer) Leuchtet die Kontrolllampe für die Kraftstoffreserve? <i>Falls ja, das Fahrzeug vor der Prüfung betanken.</i>		x
2	Leuchten an der Instrumententafel Warnlampen, mit denen angezeigt wird, dass am Fahrzeug- oder am Abgasnachbehandlungssystem eine Störung vorliegt, die mit einer regulären Wartungsmaßnahme nicht behoben werden kann (Störungswarnleuchte, Motorkontrollleuchte)? <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i>	x	
3	Leuchtet die SCR-Lampe nach dem Starten des Motors? <i>Falls ja, muss vor der Prüfung des Fahrzeugs AdBlue nachgefüllt oder eine entsprechende Reparatur durchgeführt werden.</i>	x	
4	Sichtprüfung der Auspuffanlage Verbindung zwischen Auspuffkrümmer und Auspuffrohr auf Leckagen untersuchen. Prüfen und dokumentieren (mit Fotos). <i>Bei Schäden oder Leckagen wird das Fahrzeug als fehlerhaft deklariert.</i>	F	
5	Abgasrelevante Bauteile Alle emissionsrelevanten Bauteile auf Schäden untersuchen und dokumentieren (mit Fotos). <i>Bei Schäden wird das Fahrzeug als fehlerhaft deklariert.</i>	F	
6	Verdunstungssystem Das Kraftstoffsystem (von der Filterseite aus) mit Druck beaufschlagen, bei konstanter Umgebungstemperatur auf Leckagen untersuchen, im und am Fahrzeug den FID-Riechtest durchführen. <i>Wird der FID-Riechtest nicht bestanden, wird das Fahrzeug als fehlerhaft deklariert.</i>	F	
7	Kraftstoffprobe Eine Kraftstoffprobe vom Kraftstofftank nehmen.		x

▼ M3

8	<p>Luftfilter und Ölfilter</p> <p>Auf Verunreinigungen und Schäden untersuchen und bei Schäden oder schweren Verunreinigungen oder bei weniger als 800 km vor dem nächsten empfohlenen Wechsel erneuern.</p>		x
9	<p>Scheibenwaschflüssigkeit (nur bei Verdunstungsprüfung)</p> <p>Die Scheibenwaschflüssigkeit entfernen und durch warmes Wasser ersetzen.</p>		x
10	<p>Räder (vorn und hinten)</p> <p>Kontrollieren, ob die Räder frei beweglich sind oder möglicherweise durch die Bremse blockiert werden.</p> <p><i>Falls nicht, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i></p>	x	
11	<p>Reifen (nur bei Verdunstungsprüfung)</p> <p>Den Ersatzreifen entnehmen, auf stabilisierte Reifen wechseln, wenn der letzte Reifenwechsel vor weniger als 15 000 km erfolgt ist. Nur Sommer- oder Ganzjahresreifen verwenden.</p>		x
12	<p>Treibriemen und Kühlerabdeckung</p> <p><i>Bei Schäden wird das Fahrzeug als fehlerhaft deklariert. Mit Fotos dokumentieren.</i></p>	F	
13	<p>Kontrolle der Flüssigkeitsstände</p> <p>Die Mindest- und Höchstmarken (für Motoröl, Kühlflüssigkeit) kontrollieren und auffüllen, wenn unter Mindestmarke.</p>		x
14	<p>Tankklappe (nur bei Verdunstungsprüfung)</p> <p>Kontrollieren, ob die Überlaufinie in der Tankklappe vollständig rückstandsfrei ist; den Schlauch ggf. mit warmem Wasser durchspülen.</p>		x
15	<p>Vakuumschläuche und Verkabelung</p> <p>Alle auf Unversehrtheit überprüfen. <i>Bei Schäden wird das Fahrzeug als fehlerhaft deklariert. Mit Fotos dokumentieren.</i></p>	F	
16	<p>Einspritzventile/Verkabelung</p> <p>Alle Kabel und Kraftstoffleitungen kontrollieren. <i>Bei Schäden wird das Fahrzeug als fehlerhaft deklariert. Mit Fotos dokumentieren.</i></p>	F	
17	<p>Zündkabel (Benzin)</p> <p>Zündkerzen, Kabel usw. kontrollieren. Bei Schäden erneuern.</p>		x

▼ **M3**

18	<p>AGR und Katalysator, Partikelfilter Alle Kabel, Drähte und Sensoren kontrollieren. <i>Bei unbefugten Eingriffen kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i> <i>Bei Schäden wird das Fahrzeug als fehlerhaft deklariert. Mit Fotos dokumentieren.</i></p>	x/F	
19	<p>Sicherheitstechnischer Zustand Kontrollieren, ob Reifen, Karosserie, Elektrik und Bremssystem für die Prüfung sicher sind und der Straßenverkehrsordnung entsprechen. <i>Falls nicht, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden.</i></p>	x	
20	<p>Sattelanhänger Sind, falls erforderlich, Elektrokabel für den Anschluss des Sattelanhängers vorhanden?</p>		x
21	<p>Aerodynamische Änderungen Überprüfen, ob aerodynamische Nachrüstungen vorgenommen wurden, die sich vor den Prüfungen nicht wieder rückgängig machen lassen (Dachkoffer, Lastregale, Spoiler u. Ä.), oder standardmäßige aerodynamische Bauteile fehlen (Luftabweiser, Front-/Heckdiffusoren u. Ä.). <i>Sollte dies der Fall sein, kann das Fahrzeug nicht ausgewählt werden. Mit Fotos dokumentieren.</i></p>	x	
22	<p>Überprüfen, ob die nächste geplante Wartung nach weniger als 800 km erfolgen soll; falls ja, die Wartung durchführen.</p>		x
23	<p>Alle Kontrollen, für die OBD-Anschlüsse erforderlich sind, sind vor und/oder nach Abschluss der Prüfungen durchzuführen.</p>		
24	<p>Kalibrierung, Ersatzteilnummer und Prüfsumme Antriebsstrangsteuermodul</p>		x
25	<p>OBD-Diagnose (vor oder nach der Emissionsprüfung) Diagnose-Fehlercodes ablesen und Fehlerprotokoll ausdrucken.</p>		x
26	<p>Abfrage OBD-Wartungsbetrieb 09 (vor oder nach der Emissionsprüfung) Wartungsbetrieb 09 ablesen. Informationen protokollieren.</p>		x
27	<p>OBD-Wartungsbetrieb 07 (vor oder nach der Emissionsprüfung) Wartungsbetrieb 07 ablesen. Informationen protokollieren.</p>		

Anmerkungen für: Reparatur/Austausch von Bauteilen/Ersatzteilnummern

▼ M3*Anlage 2***Vorgaben für die Prüfungen nach Typ 4 für die Übereinstimmung im Betrieb**

Prüfungen nach Typ 4 für die Übereinstimmung im Betrieb sind gemäß Anhang VI (oder gegebenenfalls Anhang VI der Verordnung (EG) Nr. 692/2008) durchzuführen, wobei folgende Ausnahmen gelten:

- Nach Typ 4 geprüfte Fahrzeuge müssen mindestens 12 Monate alt sein.
- Der Filter ist als alt zu betrachten, sodass das Verfahren der Altersprüfung der Filter nicht anzuwenden ist.
- Der Filter ist außerhalb des Fahrzeugs entsprechend dem Verfahren gemäß Beschreibung in Anhang VI einzusetzen; für den Ausbau aus dem Fahrzeug und den Einbau in das Fahrzeug sind die Reparaturanweisungen des Herstellers zu befolgen. Vor und nach dem Einsetzen des Filters ist möglichst nahe am Filter ein FID-Riechtest (mit einem Ergebnis von weniger als 100 ppm bei 20 °C) durchzuführen, womit überprüft werden kann, ob der Filter ordnungsgemäß montiert wurde.
- Der Behälter ist als alt zu betrachten, sodass bei der Berechnung der Ergebnisse der Prüfung nach Typ 4 kein Diffusionsfaktor anzuwenden ist.

▼ **M3***Anlage 3***Ausführlicher ISC-Bericht**

Der ISC-Bericht muss unter anderem die folgenden Informationen enthalten:

1. Name und Anschrift des Herstellers
2. Name, Anschrift, Telefon-Nr., Fax-Nr. und E-Mail-Adresse des verantwortlichen Prüflabors
3. Modellbezeichnung(en) der Fahrzeuge, für die der Prüfplan gilt
4. ggf. die Liste der Fahrzeugtypen, die unter die Herstellerangaben fallen, d. h. für die Auspuffemissionen die Familie der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge
5. die für diese Fahrzeugtypen innerhalb der Familie geltenden Typgenehmigungsnummern, einschließlich gegebenenfalls der Nummern aller Erweiterungen und nachträglichen größeren Veränderungen/Rückrufe (Nachbesserungen)
6. Einzelheiten zu den Erweiterungen von Typgenehmigungen und den damit zusammenhängenden nachträglichen größeren Veränderungen/Rückrufen bei Fahrzeugen, die unter die Herstellerangaben fallen (sofern von der Typgenehmigungsbehörde angefordert)
7. der Zeitraum, auf den sich die Erfassung der Informationen bezieht
8. der erfasste Herstellungszeitraum für die Fahrzeuge (z. B. Fahrzeuge, die im Kalenderjahr 2017 gebaut wurden)
9. das ISC-Prüfverfahren, einschließlich:
 - i) Verfahren zur Beschaffung der Fahrzeuge
 - ii) Kriterien für die Auswahl und Ablehnung der Fahrzeuge (u. a. die in der Tabelle der Anlage 1 aufgeführten Antworten, einschließlich Fotos)
 - iii) Art und Verfahren der für das Programm verwendeten Prüfungen
 - iv) Kriterien für die Annahme/Ablehnung der Familie
 - v) geografische Gebiete, in denen der Hersteller Informationen erfasst hat
 - vi) Umfang der Stichprobe und angewendeter Stichprobenplan
10. die Ergebnisse des ISC-Verfahrens, einschließlich:
 - i) Identifizierung der unter das Programm fallenden (geprüften oder nicht geprüften) Fahrzeuge. Die Identifizierung muss die Tabelle der Anlage 1 enthalten.
 - ii) Prüfdaten für Auspuffemissionen:
 - technische Daten des Prüfkraftstoffs (z. B. Bezugsprüfkraftstoff oder handelsüblicher Kraftstoff)

▼ **M3**

- Prüfbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Schwungmasse des Prüfstands)
- Einstellungen des Prüfstands (z. B. Fahrwiderstand, Einstellung der Leistung)
- Prüfergebnisse und Berechnung, ob bestanden/nicht bestanden

iii) Prüfdaten für Verdunstungsemissionen:

- technische Daten des Prüfkraftstoffs (z. B. Bezugsprüfkraftstoff oder handelsüblicher Kraftstoff)
- Prüfbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Schwungmasse des Prüfstands)
- Einstellungen des Prüfstands (z. B. Fahrwiderstand, Einstellung der Leistung)
- Prüfergebnisse und Berechnung, ob bestanden/nicht bestanden

▼ M3*Anlage 4***Format des ISC-Jahresberichts der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde**

TITEL

- A. Kurzübersicht und wesentliche Schlussfolgerungen
- B. ISC-Maßnahmen des Herstellers im vergangenen Jahr:
 - 1) Einholung von Informationen durch den Hersteller
 - 2) ISC-Prüfungen (einschließlich Planung und Auswahl der geprüften Familien sowie Endergebnisse der Prüfungen)
- C. ISC-Maßnahmen der akkreditierten Laboratorien oder technischen Dienste im vergangenen Jahr:
 - 3) Einholung von Informationen und Risikobewertung
 - 4) ISC-Prüfungen (einschließlich Planung und Auswahl der geprüften Familien sowie Endergebnisse der Prüfungen)
- D. ISC-Maßnahmen der ausstellenden Typgenehmigungsbehörde im vergangenen Jahr:
 - 5) Einholung von Informationen und Risikobewertung
 - 6) ISC-Prüfungen (einschließlich Planung und Auswahl der geprüften Familien sowie Endergebnisse der Prüfungen)
 - 7) Umfassende Untersuchungen
 - 8) Maßnahmen zur Mängelbeseitigung
- E. Bewertung des erwarteten jährlichen Emissionsrückgangs, der sich auf die ISC-Maßnahmen zur Mängelbeseitigung zurückführen lässt
- F. Gewonnene Erkenntnisse (auch hinsichtlich der Leistung verwendeten Instrumente)
- G. Bericht über sonstige ungültige Prüfungen

▼ **M3***Anlage 5***Transparenz***Tabelle 1***Transparenzliste 1**

ID	Eingabedaten	Art der Daten	Einheit	Beschreibung
1	Typgenehmigungsnummer nach 2017/1151	Text	—	Im Sinne von Anhang I/Anlage 4
2	Kennung Interpolationsfamilie	Text	—	Im Sinne von Anhang XXI Absatz 5.6 der allgemeinen Anforderungen
3	Kennung PEMS-Familie	Text	—	Im Sinne von Anhang IIIa Anlage 7 Absatz 5.2
4	Kennung Ki-Familie	Text	—	Im Sinne von Anhang XXI Absatz 5.9
5	Kennung ATCT-Familie	Text	—	Im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 6a
6	Kennung Verdunstungsfamilie	Text	—	Im Sinne von Anhang VI
7	Kennung RL-Familie von Fahrzeug H	Text	—	Im Sinne von Anhang XXI Absatz 5.7
7a	Kennung RL-Familie von Fahrzeug L (falls zutreffend)	Text	—	Im Sinne von Anhang XXI Absatz 5.7.
8	Prüfmasse von Fahrzeug H	Zahl	kg	WLTP-Prüfmasse im Sinne von Anhang XXI Absatz 3.2.25.
8 a	Prüfmasse von Fahrzeug L (falls zutreffend)	Zahl	kg	WLTP-Prüfmasse im Sinne von Anhang XXI Absatz 3.2.25.
9	F0 von Fahrzeug H	Zahl	N	Fahrwiderstandskoeffizient im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 4
9 a	F0 von Fahrzeug L (falls zutreffend)	Zahl	N	Fahrwiderstandskoeffizient im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 4
10	F1 von Fahrzeug H	Zahl	N/km/h	Fahrwiderstandskoeffizient im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 4

▼ M3

ID	Eingabedaten	Art der Daten	Einheit	Beschreibung
10 a	F1 von Fahrzeug L (falls zutreffend)	Zahl	N/km/h	Fahrwiderstandskoeffizient im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 4
11	F2 von Fahrzeug H	Zahl	$N/(km/h)^2$	Fahrwiderstandskoeffizient im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 4
11 a	F2 von Fahrzeug L (falls zutreffend)	Zahl	$N/(km/h)^2$	Fahrwiderstandskoeffizient im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 4
12 a	CO ₂ -Emissionsmenge bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor und bei NOVC-Fahrzeugen von Fahrzeug H	Zahlen	g/km	CO ₂ -Emissionen (WLTP) (gering, mittel, hoch, sehr hoch, kombiniert) laut Berechnung nach: — Anhang XXI Unteranhang 7 Tabelle A7/1 Schritt 9 bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor oder — Anhang XXI Unteranhang 8 Tabelle A8/5 Schritt 8 bei NOVC-Fahrzeugen
12aa	CO ₂ -Emissionsmenge bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor und bei NOVC-Fahrzeugen von Fahrzeug L (falls zutreffend)	Zahlen	g/km	CO ₂ -Emissionen (WLTP) (gering, mittel, hoch, sehr hoch, kombiniert) laut Berechnung nach: — Anhang XXI Unteranhang 7 Tabelle A7/1 Schritt 9 bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor oder — Anhang XXI Unteranhang 8 Tabelle A8/5 Schritt 8 bei NOVC-Fahrzeugen
12b	CO ₂ -Emissionsmenge bei OVC-Fahrzeugen von Fahrzeug H	Zahlen	g/km	CO ₂ -Emissionen (WLTP CS) (niedrig, mittel, hoch, sehr hoch, kombiniert) laut Berechnung nach Anhang XXI Unteranhang 8 Tabelle A8/5 Schritt 8 CO ₂ -Emissionen (WLTP CD) (kombiniert) und CO ₂ -Emissionen (WLTP) (gewichtet, kombiniert) laut Berechnung nach Anhang XXI Unteranhang 8 Tabelle A8/8 Schritt 10
12ba	CO ₂ -Emissionsmenge bei OVC-Fahrzeugen von Fahrzeug L (falls zutreffend)	Zahlen	g/km	CO ₂ -Emissionen (WLTP CS) (niedrig, mittel, hoch, sehr hoch, kombiniert) laut Berechnung nach Anhang XXI Unteranhang 8 Tabelle A8/5 Schritt 8 CO ₂ -Emissionen (WLTP CD) (kombiniert) und CO ₂ -Emissionen (WLTP) (gewichtet, kombiniert) laut Berechnung nach Anhang XXI Unteranhang 8 Tabelle A8/8 Schritt 10
13	Antriebsräder des Fahrzeugs in der Familie	Text	vorn, hinten, 4x4	Anhang I Anlage 4 Beiblatt 1.7

▼ M3

ID	Eingabedaten	Art der Daten	Einheit	Beschreibung
14	Aufbau Rollenprüfstand bei der TA-Prüfung	Text	Einzel- oder Doppelachse	Im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 6 Absätze 2.4.2.4 und 2.4.2.5
15	Angegebener V_{\max} -Wert von Fahrzeug H	Zahl	km/h	Fahrzeughöchstgeschwindigkeit im Sinne von Anhang XXI Absatz 3.7.2.
15 a	Angegebener V_{\max} -Wert von Fahrzeug L (falls zutreffend)	Zahl	km/h	Fahrzeughöchstgeschwindigkeit im Sinne von Anhang XXI Absatz 3.7.2.
16	Höchste Nutzleistung bei Motordrehzahl	Zahl	... kW/... min	Im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 2
17	Masse in fahrbereitem Zustand von Fahrzeug H	Zahl	kg	Masse in fahrbereitem Zustand im Sinne von Anhang XXI Absatz 3.2.5.
17 a	Masse in fahrbereitem Zustand von Fahrzeug L (falls zutreffend)	Zahl	kg	Masse in fahrbereitem Zustand im Sinne von Anhang XXI Absatz 3.2.5.
18	Vom Fahrer wählbare Betriebsart/en, die bei den TA-Prüfungen (reine ICE-Fahrzeuge) für Prüfungen mit Ladungserhaltung verwendet wird/werden (NOVC-HEV, OVC-HEV, NOVC-FCHV)	Abweichende Formate möglich (Text, Bilder usw.)	—	Für den Fall, dass es keine primären vom Fahrer wählbaren Betriebsarten gibt, sind im Text alle bei den Prüfungen verwendeten Betriebsarten zu beschreiben.
19	Vom Fahrer wählbare Betriebsart/en, die bei den TA-Prüfungen für Prüfungen bei Entladung verwendet wird/werden (OVC-HEV)	Abweichende Formate möglich (Text, Bilder usw.)	—	Für den Fall, dass es keine primären vom Fahrer wählbaren Betriebsarten gibt, sind im Text alle bei den Prüfungen verwendeten Betriebsarten zu beschreiben.
20	Leerlaufdrehzahl	Zahl	U/min	Im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 2
21	Anzahl der Gänge	Zahl	—	Im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 2
22	Übersetzungsverhältnisse	Tabellenwerte	—	Übersetzungsverhältnisse des innenliegenden Getriebes Übersetzungsverhältnis/se des Achsgetriebes Gesamtübersetzung

▼ M3

ID	Eingabedaten	Art der Daten	Einheit	Beschreibung
23	Reifenabmessungen des Prüffahrzeugs vorn/hinten	Buchstaben/ Zahl	—	Laut Typgenehmigung
24	Leistungskurve bei Vollast bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor	Tabellenwerte	U/min vs. kW	Die Leistungskurve bei Vollast über den Motordrehzahlbereich von n_{idle} bis n_{rated} oder n_{max} bzw. $n_{dv}(n_{gvmax}) \times v_{max}$, je nachdem, welcher Wert größer ist
25	Zusätzliche Sicherheitsspanne	Vektor	%	Im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 2
26	Spezifischer Wert n_{min_drive}	Zahl Tabelle (vom Stillstand in den 1., vom 2. in den 3. usw.)	U/min	Im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 2
27	Zyklusprüfsumme von Fahrzeug L und H	Zahl	—	Bei Fahrzeug L und H unterschiedlich. Zum Überprüfen der Richtigkeit des verwendeten Zyklus. Es ist nur dann darauf zurückzugreifen, wenn Zyklus anders als in 3b.
28	Gangwechsel mittlerer Gang von Fahrzeug H	Zahl	—	Zum Überprüfen verschiedener Gangwechselfberechnungen
29	ATCT-Familienkorrekturfaktor (FCF)	Zahl	—	Im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 6a Abschnitt 3.8.1. Ein Wert pro Kraftstoff bei Fahrzeugen mit mehreren Kraftstoffen
30 a	Additive/r Ki-Faktor/en	Tabellenwerte	—	Tabelle mit den Werten für die einzelnen Schadstoffe und für CO ₂ (g/km, mg/km, ...); leer, falls multiplikative Ki-Faktoren angegeben werden
30b	Multiplikative/r Ki-Faktor/en	Tabellenwerte	—	Tabelle mit den Werten für die einzelnen Schadstoffe und für CO ₂ ; leer, falls additive Ki-Faktoren angegeben werden
31 a	Additive Verschlechterungsfaktoren (DF)	Tabellenwerte	—	Tabelle mit den Werten für die einzelnen Schadstoffe (g/km, mg/km, ...); leer, falls multiplikative DF-Faktoren angegeben werden
31b	Multiplikative Verschlechterungsfaktoren (DF)	Tabellenwerte	—	Tabelle mit den Werten für die einzelnen Schadstoffe; leer, falls additive DF-Faktoren angegeben werden

▼ M3

ID	Eingabedaten	Art der Daten	Einheit	Beschreibung
32	Batteriespannung für alle REESS	Zahlen	V	Im Sinne von Anhang XXI Anlage 2 Unteranhang 6 für RCB-Korrektur bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor und im Sinne von Anhang XXI Anlage 2 Unteranhang 8 bei HEV, PEV und FCHV (DIN EN 60050-482)
33	K-Korrekturkoeffizient	Zahl	(g/km)/(Wh/km)	Bei Korrektur der CO ₂ -Emissionen (CS) bei NOVC und OVC-HEV im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 8; phasenspezifisch oder kombiniert
34 a	Stromverbrauch von Fahrzeug H	Zahl	Wh/km	Bei OVC-HEV ist dies $EC_{AC,weighted}$ (kombiniert) und bei PEV der Stromverbrauch (kombiniert) im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 8
34b	Stromverbrauch von Fahrzeug L (falls zutreffend)	Zahl	Wh/km	Bei OVC-HEV ist dies $EC_{AC,weighted}$ (kombiniert) und bei PEV der Stromverbrauch (kombiniert) im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 8
35 a	Elektrische Reichweite von Fahrzeug H	Zahl	km	Bei OVC-HEV ist dies EAER (kombiniert) und bei PEV die Reichweite im reinen Elektrobetrieb (kombiniert) im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 8
35b	Elektrische Reichweite von Fahrzeug L (falls zutreffend)	Zahl	km	Bei OVC-HEV ist dies EAER (kombiniert) und bei PEV die Reichweite im reinen Elektrobetrieb (kombiniert) im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 8
36 a	Elektrische Reichweite in der Stadt von Fahrzeug H	Zahl	km	Bei OVC-HEV ist dies $EAER_{city}$ und bei PEV die Reichweite im reinen Elektrobetrieb (Stadt) im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 8
36b	Elektrische Reichweite in der Stadt von Fahrzeug L (falls zutreffend)	Zahl	km	Bei OVC-HEV ist dies $EAER_{city}$ und bei PEV die Reichweite im reinen Elektrobetrieb (Stadt) im Sinne von Anhang XXI Unteranhang 8
37 a	Fahrzyklusklasse von Fahrzeug H	Text	—	Zur Ermittlung, welcher Zyklus (Klasse 1/2/3a/3b) zur Berechnung des Zyklusenergiebedarfs des Einzelfahrzeugs verwendet wurde

▼ M3

ID	Eingabedaten	Art der Daten	Einheit	Beschreibung
37b	Fahrzyklusklasse von Fahrzeug L (falls zutreffend)	Text	—	Zur Ermittlung, welcher Zyklus (Klasse 1/2/3a/3b) zur Berechnung des Zyklusenergiebedarfs des Einzelfahrzeugs verwendet wurde
38 a	Miniaturisierung des f_{dsc} -Werts von Fahrzeug H	Zahl	—	Zur Ermittlung, ob eine Miniaturisierung erforderlich ist und zur Berechnung des Zyklusenergiebedarfs des Einzelfahrzeugs verwendet wurde
38b	Miniaturisierung des f_{dsc} -Werts von Fahrzeug L (falls zutreffend)	Zahl	—	Zur Ermittlung, ob eine Miniaturisierung erforderlich ist und zur Berechnung des Zyklusenergiebedarfs des Einzelfahrzeugs verwendet wurde
39 a	Begrenzte Geschwindigkeit von Fahrzeug H	ja/nein	km/h	Zur Ermittlung, ob ein Verfahren mit begrenzter Geschwindigkeit erforderlich ist und zur Berechnung des Zyklusenergiebedarfs des Einzelfahrzeugs verwendet werden muss
39b	Begrenzte Geschwindigkeit von Fahrzeug L (falls zutreffend)	ja/nein	km/h	Zur Ermittlung, ob ein Verfahren mit begrenzter Geschwindigkeit erforderlich ist und zur Berechnung des Zyklusenergiebedarfs des Einzelfahrzeugs verwendet werden muss
40 a	Technisch zulässige Gesamtmasse von Fahrzeug H im beladenen Zustand	Zahl	kg	
40b	Technisch zulässige Gesamtmasse von Fahrzeug L (falls zutreffend) im beladenen Zustand	Zahl	kg	
41	Direkteinspritzung	ja/nein	—	
42	Regenerierungserkennung	Text	—	Beschreibung der Vorgehensweise durch den Fahrzeughersteller, anhand derer sich erkennen lässt, ob während einer Prüfung eine Regenerierung erfolgt ist
43	Regenerierungsabschluss	Text	—	Beschreibung der Vorgehensweise zum Abschließen der Regenerierung
44	Gewichtsverteilung	Vektor	—	Prozentangabe für das auf jeder Achse wirkende Fahrzeuggewicht

Für in mehreren Stufen gefertigte Fahrzeuge oder Fahrzeuge mit besonderer Zweckbestimmung

45	Zulässige Masse des endgültigen Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand		kg	von ... bis ...
46	Zulässige Querschnittsfläche beim endgültigen Fahrzeug		cm ²	von ... bis ...
47	Zulässiger Rollwiderstand		kg/t	von ... bis ...
48	Zulässige voraussichtliche Querschnittsfläche des Lufteinlasses am Kühlergrill		cm ²	von ... bis ...

▼ **M3**

Tabelle 2

Transparenzliste 2

Die Transparenzliste 2 besteht aus zwei Datensätzen, die die Felder aus Tabelle 3 und Tabelle 4 enthalten.

Tabelle 3

Datensatz 1 der Transparenzliste 2

Feld	Art der Daten	Beschreibung
ID1	Nummer	Spezifische Zeilenkennung von Datensatz 1 in der Transparenzliste 2
TVV	Text	Spezifische Kennung von Typ, Variante, Version des Fahrzeugs (Schlüsselwort in Datensatz 1)
IF ID	Text	Kennung der Interpolationsfamilie
RL ID	Text	Kennung der Fahrwiderstandsfamilie
Make	Text	Firmenname des Herstellers
Handelsbezeichnung	Text	Handelsbezeichnung von TVV
Klasse	Text	Fahrzeugklasse
Aufbau	Text	Art des Aufbaus

Tabelle 4

Datensatz 2 der Transparenzliste 2

Feld	Art der Daten	Beschreibung
ID2	Nummer	Spezifische Zeilenkennung von Datensatz 2 in der Transparenzliste 2
IF ID	Text	Spezifische Kennung der Interpolationsfamilie (Schlüsselwort in Datensatz 2)
Nummer der Gesamtfahrzeug-Typgenehmigung	Text	Kennung der Gesamtfahrzeug-Typgenehmigung
Nummer der Typgenehmigung hinsichtlich der Emissionen	Text	Kennung der Typgenehmigung hinsichtlich der Emissionen
PEMS ID	Text	Kennung der PEMS-Familie
EF ID	Text	Kennung der Verdunstungsemissionen-Familie
ATCT ID	Text	Kennung der ATCT-Familie
Ki ID	Text	Kennung der Ki-Familie
Dauerhaltbarkeitskennung	Text	Kennung der Dauerhaltbarkeits-Familie
Kraftstoff	Text	Kraftstoffart des Fahrzeugs

▼ **M3**

Feld	Art der Daten	Beschreibung
Zweistoff	ja/nein	Angabe, ob das Fahrzeug mit mehreren Kraftstoffen betrieben werden kann.
Hubraum	Zahl	Hubraum in cm ³
Motornennleistung	Zahl	Motornennleistung (kW bei min ⁻¹)
Getriebetyp	Text	Typ des Fahrzeuggetriebes
Antriebsachsen	Text	Anzahl und Lage der angetriebenen Achsen
Elektrische Maschine	Text	Zahl und Typ der elektrischen Maschine(n)
Höchste Nutzleistung	Zahl	Höchste Nutzleistung der elektrischen Maschine
HEV-Klasse	Text	Klasse des Hybridelektrofahrzeugs

▼B

ANHANG III

Reserviert

▼ B*ANHANG IIIA***NACHPRÜFUNG DER EMISSIONEN IM TATSÄCHLICHEN FAHRBETRIEB**

1. EINLEITUNG, BEGRIFFSBESTIMMUNGEN UND ABKÜRZUNGEN

1.1. **Einleitung**

Dieser Anhang beschreibt das Verfahren für die Nachprüfung des Emissionsverhaltens von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen im praktischen Fahrbetrieb (real driving emissions, RDE).

1.2. **Begriffsbestimmungen**

1.2.1. „*Genauigkeit*“ bezeichnet die Abweichung eines gemessenen oder errechneten Wertes von einem rückverfolgbaren Bezugswert.

1.2.2. „*Analysator*“ bezeichnet ein Messgerät, das nicht Teil des Fahrzeugs ist, sondern installiert wird, um die Konzentration oder die Menge der gasförmigen Schadstoffe oder luftverunreinigenden Partikel zu bestimmen.

1.2.3. „*Achsabschnitt*“ einer linearen Regression bezeichnet den Wert a_0 nach folgender Formel:

$$a_0 = \bar{y} - (a_1 \times \bar{x})$$

Dabei ist:

a_1 die Steigung der Regressionsgeraden

\bar{x} der Mittelwert des Bezugsparameters

\bar{y} der Mittelwert des zu überprüfenden Parameters

1.2.4. „*Kalibrierung*“ bezeichnet den Vorgang der Einstellung des Ansprechens eines Analysators, eines Durchsatzmessgeräts, eines Sensors oder eines Signals, sodass seine Ausgabe mit einem oder mehreren Bezugssignalen übereinstimmt.

1.2.5. „*Bestimmungskoeffizient*“ bezeichnet den Wert r^2 nach folgender Formel:

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n [y_i - a_0 - (a_1 \times x_i)]^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

Dabei ist:

a_0 der Achsabschnitt der Regressionsgeraden

a_1 die Steigung der Regressionsgeraden

x_i der gemessene Bezugswert

y_i der gemessene Wert des nachzuprüfenden Parameters

\bar{y} der Mittelwert des zu überprüfenden Parameters

n die Anzahl der Werte

▼ B

- 1.2.6. „Kreuzkorrelations-Koeffizient“ bezeichnet den Wert r nach folgender Formel:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x})^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (y_i - \bar{y})^2}}$$

Dabei ist:

- x_i der gemessene Bezugswert
- y_i der gemessene Wert des nachzuprüfenden Parameters
- \bar{x} der Mittelwert des Bezugswertes
- \bar{y} der Mittelwert des zu überprüfenden Parameters
- n die Anzahl der Werte
- 1.2.7. „Ansprechverzögerung“ bezeichnet die Zeit, die vom Umschalten des Gasstroms (t_0) vergeht, bis der angezeigte Messwert 10 % (t_{10}) seines Endwertes erreicht.
- 1.2.8. „Signale oder Daten des Motorsteuergeräts“ bezeichnet jede Fahrzeuginformation und jedes Signal aus dem Fahrzeugnetz, die mit Hilfe der Protokolle nach Anlage 1 Nummer 3.4.5 aufgezeichnet werden.
- 1.2.9. „Motorsteuergerät“ bezeichnet das elektronische Gerät, das verschiedene Aktoren steuert, um eine optimale Leistung des Antriebstrangs zu gewährleisten.
- 1.2.10. „Emissionen“, auch „Abgasbestandteile“, „Schadstoffe“ oder „Schadstoffemissionen“ genannt, bezeichnen die limitierten gas- oder partikelförmigen Bestandteile des Abgases.
- 1.2.11. „Abgas“ bezeichnet die Gesamtheit aller gas- und partikelförmigen Abgasbestandteile, die durch die Verbrennung des Kraftstoffs im Verbrennungsmotor des Fahrzeugs entstehen und am Abgasauslass oder dem Auspuffrohr ausgestoßen werden.

▼ M1

- 1.2.12. „Abgasemissionen“ bezeichnet Auspuffemissionen gasförmiger, fester und flüssiger Verbindungen.

▼ B

- 1.2.13. „Skalenendwert“ bezeichnet den gesamten Messbereich eines Analysators, Durchsatzmessgeräts oder Sensors gemäß den Angaben des Herstellers der Einrichtung. Wird bei Messungen ein Teilmessbereich des Analysators, Durchsatzmessgeräts oder Sensors verwendet, ist unter dem Skalenendwert der maximale Ablesewert zu verstehen.
- 1.2.14. „Kohlenwasserstoff-Ansprechfaktor“ für eine bestimmte Art von Kohlenwasserstoffen bezeichnet das Verhältnis zwischen dem Ablesewert eines Flammenionisations-Detektors (FID) und der Konzentration der jeweiligen Kohlenwasserstoffart in der Bezugsgasflasche in ppmC₁.
- 1.2.15. „Größere Wartungsarbeiten“ bezeichnet die Einstellung, die Reparatur oder den Ersatz eines Analysators, eines Durchsatzmessgeräts oder eines Sensors, wodurch die Messgenauigkeit beeinflusst werden könnte.

▼ M3

- 1.2.16. „Rauschen“ bezeichnet das Doppelte des quadratischen Mittels von zehn Standardabweichungen vom Nullpunktwert, wobei die Frequenz bei der Messung 30 Sekunden lang konstant ein Vielfaches von 1,0 Hz betragen muss.

▼ B

- 1.2.17. „Nichtmethankohlenwasserstoffe (NMHC)“ bezeichnet die gesamten Kohlenwasserstoffe (THC) ohne Methan (CH₄).

▼ M1

- 1.2.18. „*Partikelanzahlemissionen*“ (PN) bezeichnet die Gesamtzahl der festen Partikel im Abgas eines Fahrzeugs, die gemäß den in Anhang XXI aufgeführten Methoden der Verdünnung, Probenahme und Messung quantifiziert werden.

▼ B

- 1.2.19. „*Präzision*“ bezeichnet das 2,5-Fache der Standardabweichung des zehnmal wiederholten Ansprechens auf einen gegebenen rückverfolgbaren Standardwert.
- 1.2.20. „*Ablesewert*“ bezeichnet den numerischen Wert, der von einem Analysator, einem Durchsatzmessgerät, einem Sensor oder einer sonstigen bei der Messung von Fahrzeugemissionen eingesetzten Einrichtung angezeigt wird.
- 1.2.21. „*Ansprechzeit*“ (t_{90}) bezeichnet die Summe der Ansprechverzögerung und der Anstiegszeit.
- 1.2.22. „*Anstiegszeit*“ bezeichnet die Zeit für den Anstieg des angezeigten Messwertes von 10 % auf 90 % des Endwertes ($t_{90} - t_{10}$).
- 1.2.23. „*Quadratisches Mittel* (x_{rms})“ bezeichnet die Quadratwurzel aus dem arithmetischen Mittel der Quadrate der Werte und ist wie folgt definiert:

$$x_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{n}(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2)}$$

Dabei ist:

x der gemessene oder berechnete Wert

n die Anzahl der Werte

- 1.2.24. „*Sensor*“ bezeichnet eine Messeinrichtung, die nicht Teil des Fahrzeugs selbst ist, sondern installiert wird, um Parameter zu bestimmen, bei denen es sich nicht um die Konzentration der gas- und partikel-förmigen Schadstoffe oder den Abgas-Massendurchsatz handelt.

▼ M1

- 1.2.25. „*Justieren*“ bezeichnet die Anpassung eines Messgeräts, sodass es ein sachgerechtes Ergebnis für ein Kalibrierungsnormal liefert, das zwischen 75 % und 100 % des Höchstwertes des Messbereichs oder des voraussichtlich genutzten Bereichs darstellt.

▼ B

- 1.2.26. „*Justierausschlag*“ bezeichnet den Mittelwert des Ausschlags beim Ansprechen auf ein Justiersignal über einen Zeitraum von mindestens 30 Sekunden.
- 1.2.27. „*Justierausschlagsdrift*“ bezeichnet die Differenz zwischen dem Mittelwert des Ansprechens auf ein Justiersignal und dem tatsächlichen Justiersignal, die eine bestimmte Zeit nach der genauen Justierung eines Analysators, eines Durchsatzmessgeräts oder eines Sensors gemessen wird.
- 1.2.28. „*Steigung*“ einer linearen Regression bezeichnet den Wert a_1 nach folgender Formel:

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}) \times (x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Dabei ist:

\bar{x} der Mittelwert des Bezugsparameters

\bar{y} der Mittelwert des zu überprüfenden Parameters

x_i der tatsächliche Wert des Bezugsparameters

▼ B

y_i der tatsächliche Wert des zu überprüfenden Parameters

n die Anzahl der Werte

- 1.2.29. „Standardabweichung vom Schätzwert“ bezeichnet den Wert *SEE* nach der folgenden Formel:

$$SEE = \frac{1}{x_{\max}} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{(n - 2)}}$$

Dabei ist:

\bar{y} der Mittelwert des zu überprüfenden Parameters

y_i der tatsächliche Wert des zu überprüfenden Parameters

x_{\max} der tatsächliche Höchstwert des Bezugsparameters

n die Anzahl der Werte

- 1.2.30. „Gesamtkohlenwasserstoffe“ (total hydrocarbons, THC) bezeichnet die Summe aller mit einem Flammenionisierungsdetektor (FID) messbaren flüchtigen Verbindungen.
- 1.2.31. „Rückverfolgbarkeit“ bezeichnet die Möglichkeit, eine Messung oder einen Ablesewert in einer ununterbrochenen Vergleichskette mit einer bekannten und gemeinsam vereinbarten Norm in Verbindung zu bringen.
- 1.2.32. „Wandlungszeit“ bezeichnet den Zeitunterschied zwischen einer Veränderung der Konzentration oder des Durchsatzes (t_0) am Bezugspunkt und dem Ansprechen des Systems mit 50 % des Endwertes (t_{50}).
- 1.2.33. „Typ des Analysators“ oder „Analyisatorotyp“ bezeichnet eine Gruppe von Analysatoren, die von demselben Hersteller gefertigt werden und in denen zur Bestimmung der Konzentration eines bestimmten gasförmigen Abgasbestandteils oder der Partikelzahl dasselbe Prinzip zum Einsatz kommt.
- 1.2.34. „Typ des Abgasmassendurchsatzmessers“ bezeichnet eine Gruppe von Abgasmassendurchsatzmessern, die von demselben Hersteller gefertigt werden, deren Rohr einen ähnlichen Innendurchmesser aufweist und die den Abgasmassendurchsatz nach demselben Prinzip bestimmen.
- 1.2.35. „Validierung“ bezeichnet den Vorgang zur Bewertung der ordnungsgemäßen Installation und Funktion eines portablen Emissionsmesssystems und der Richtigkeit der Abgasmassendurchsatzwerte, welche von einem oder mehreren nicht rückverfolgbaren Abgasmassendurchsatzmessern gemessen oder mit Hilfe der Signale von Sensoren oder Motorsteuergeräten berechnet wurden.
- 1.2.36. „Nachprüfung“ bezeichnet den Vorgang, mit dem bewertet wird, ob der gemessene oder berechnete Ausgabewert eines Analysators, Durchsatzmessgeräts, Sensors oder Signals innerhalb einer oder mehrerer zuvor festgelegter Anerkennungsschwellen mit einem Bezugssignal übereinstimmt.
- 1.2.37. „Nullpunkteinstellung“ bezeichnet die Kalibrierung eines Analysators, Durchsatzmessgeräts oder Sensors, sodass die Einrichtung auf ein Nullsignal exakt anspricht.
- 1.2.38. „Nullpunktwert“ bezeichnet den Mittelwert des Ausschlags beim Ansprechen auf ein Nullsignal über einen Zeitraum von mindestens 30 Sekunden.
- 1.2.39. „Nullpunktdrift“ bezeichnet die Differenz zwischen dem Mittelwert des Ausschlags beim Ansprechen auf ein Nullsignal und dem tatsächlichen Nullsignal, die nach der genauen Nullkalibrierung eines Analysators, eines Durchsatzmessgeräts oder eines Sensors über einen bestimmten Zeitraum gemessen wird.

▼ M1

- 1.2.40. „*Extern aufladbares Hybridelektrofahrzeug*“ (OVC-HEV) bezeichnet ein Hybridelektrofahrzeug, das aus einer externen Quelle aufgeladen werden kann.
- 1.2.41. „*Nicht extern aufladbares Hybridelektrofahrzeug*“ (NOVC-HEV) bezeichnet ein Fahrzeug mit mindestens zwei verschiedenen Energiewandlern und Energiespeichern für den Antrieb, das nicht aus einer externen Quelle aufgeladen werden kann.

▼ B1.3. **Abkürzungen**

Abkürzungen beziehen sich allgemein sowohl auf die Singular- als auch die Pluralform der abgekürzten Termini.

CH ₄	— Methan
CLD	— ChemiLumineszenzdetektor
CO	— Kohlenmonoxid
CO ₂	— Kohlendioxid
CVS	— Probenahmeeinrichtung mit konstantem Volumen (constant volume sampler)
DCT	— Kraftübertragung mit Doppelkupplung (dual clutch transmission)
ECU	— Motorsteuerungsgerät (engine control unit)
EFM	— Abgasmassendurchsatzmesser (exhaust mass flow meter)
FID	— Flammenionisationsdetektor
FS	— Skalenendwert (full scale)
GPS	— Global Positioning System (weltweites Ortungssystem über Satelliten)
H ₂ O	— Wasser
HC	— Kohlenwasserstoffe
HCLD	— beheizter ChemiLumineszenzdetektor (heated chemiluminescence detector)
HEV	— Hybridelektrofahrzeug (hybrid electric vehicle)
ICE	— Verbrennungsmotor (internal combustion engine)
ID	— Kennnummer oder -code
LPG	— Flüssiggas (liquid petroleum gas)
MAW	— Gleitendes Mittelungsfenster (moving average window)
max	— Höchstwert
N ₂	— Stickstoff
NDIR	— nichtdispersiver Infrarot-Analysator
NDUV	— nichtdispersiver Ultraviolett-Analysator
NEDC	— Neuer europäischer Fahrzyklus (New European Driving Cycle)
NG	— Erdgas (natural gas)

▼ B

NMC	— Nicht-Methan-Cutter
NMC-FID	— Nicht-Methan-Cutter kombiniert mit einem Flammenionisationsdetektor
NMHC	— Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe
NO	— Stickstoffmonoxid
Nr.	— Nummer
NO ₂	— Stickstoffdioxid
NO _x	— Stickoxide
NTE	— Grenzwert (not to exceed)
O ₂	— Sauerstoff
OBDD	— On-Board-Diagnosesysteme
PEMS	— portables Emissionsmesssystem
PHEV	— Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeug (plug-in hybrid electric vehicle)
PN	— Partikelzahl
RDE	— Emissionen im tatsächlichen Fahrbetrieb (real driving emissions)
RPA	— Relative positive Beschleunigung (relative positive acceleration)
SCR	— selektive katalytische Reduktion (selective catalytic reduction)
SEE	— Standardabweichung vom Schätzwert (standard error of estimate)
THC	— Gesamtkohlenwasserstoffe (total hydrocarbons)
UNECE	— Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (United Nations Economic Commission for Europe)
FIN	— Fahrzeug-Identifizierungsnummer
WLTC	— weltweit harmonisierter Prüfzyklus für leichte Nutzfahrzeuge (worldwide harmonized Light vehicles Test Cycle)
WWH-OBDD	— weltweit harmonisierte On-Board-Diagnosesysteme (worldwide harmonized on-board diagnostics)

2. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN

2.1 **Verbindliche Emissionsgrenzwerte (NTE)**

Während der gesamten normalen Lebensdauer eines nach der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 genehmigten Fahrzeugtyps dürfen dessen gemäß diesem Anhang bestimmte Emissionen bei keiner gemäß diesem Anhang durchgeführten RDE-Prüfung folgende abgasspezifische verbindliche Grenzwerte (NTE-Werte) überschreiten:

▼ M3

$$NTE_{\text{pollutant}} = CF_{\text{pollutant}} \times \text{EURO-6}$$

▼ **B**

dabei ist „Euro 6“ der nach Anhang I Tabelle 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 für Euro 6 geltende Emissionsgrenzwert.

2.1.1 Endgültige Übereinstimmungsfaktoren

Der Übereinstimmungsfaktor $CF_{pollutant}$ für den jeweiligen Schadstoff wird wie folgt festgelegt:

Schadstoff	Stickoxidmasse (NO _x)	Partikelzahl (PN)	Masse des Kohlenmonoxids (CO) ⁽¹⁾	Masse der gesamten Kohlenwasserstoffe (THC)	Summe der Massen der Kohlenwasserstoffe und der Stickstoffoxide (THC + NO _x)
$CF_{pollutant}$	► M3 1 + <i>margin</i> NO _x wobei <i>margin</i> NO _x = 0,43 ◀	► M1 1 + <i>margin</i> PN wobei <i>margin</i> PN = 0,5 ◀	—	—	—

(¹) Die CO-Emissionen sind bei RDE-Prüfungen zu messen und aufzuzeichnen.
 „margin“ (Toleranz): ein Parameter, welcher die durch die PEMS-Ausrüstung hinzugekommenen zusätzlichen Messunsicherheiten berücksichtigt, die jährlich überprüft werden und nach einer Verbesserung der Qualität des PEMS-Verfahrens oder technischem Fortschritt zu revidieren sind.
 ► **M1** „margin PN“ (Toleranz) ist ein Parameter, welcher die durch die PEMS-PN-Ausrüstung hinzugekommenen zusätzlichen Messunsicherheiten berücksichtigt, die jährlich überprüft werden und nach einer Verbesserung der Qualität des PEMS-PN-Verfahrens oder technischem Fortschritt zu revidieren sind. ◀

2.1.2 Vorläufige Übereinstimmungsfaktoren

Abweichend von den Bestimmungen von Nummer 2.1.1 können auf Antrag des Herstellers bis zu fünf Jahre und vier Monate nach den in Artikel 10 Absätze 4 und 5 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 angegebenen Daten folgende vorläufige Übereinstimmungsfaktoren angewandt werden:

Schadstoff	Stickoxidmasse (NO _x)	Partikelzahl (PN)	Masse des Kohlenmonoxids (CO) ⁽¹⁾	Masse der gesamten Kohlenwasserstoffe (THC)	Summe der Massen der Kohlenwasserstoffe und der Stickstoffoxide (THC + NO _x)
$CF_{pollutant}$	2.1	► M1 1 + <i>margin</i> PN wobei <i>margin</i> PN = 0,5 ◀	—	—	—

(¹) Die CO-Emissionen sind bei RDE-Prüfungen zu messen und aufzuzeichnen.
 ► **M1** „margin PN“ (Toleranz) ist ein Parameter, welcher die durch die PEMS-PN-Ausrüstung hinzugekommenen zusätzlichen Messunsicherheiten berücksichtigt, die jährlich überprüft werden und nach einer Verbesserung der Qualität des PEMS-PN-Verfahrens oder technischem Fortschritt zu revidieren sind. ◀

Die Anwendung vorläufiger Übereinstimmungsfaktoren ist in der Übereinstimmungsbescheinigung des Fahrzeugs zu vermerken.

▼ **M3**

Für Typgenehmigungen, die unter diese abweichende Bestimmung fallen, sind keine angegebenen Höchstwerte der Emissionen im tatsächlichen Fahrbetrieb erforderlich.

2.1.3. Der Hersteller bestätigt die Einhaltung von Nummer 2.1 durch Ausfüllen der Bescheinigung nach Anlage 9. Die Überprüfung der Übereinstimmung erfolgt gemäß den Bestimmungen hinsichtlich der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge.

▼ B

- 2.2. Die in diesem Anhang vorgeschriebenen RDE-Prüfungen bei der Typgenehmigung und während der Lebensdauer eines Fahrzeugs begründen die Vermutung der Konformität mit den Anforderungen nach Nummer 2.1. Die Konformitätsvermutung kann durch zusätzliche RDE-Prüfungen überprüft werden.
- 2.3. Die Mitgliedstaaten sorgen dafür, dass Fahrzeuge entsprechend den Bestimmungen ihrer eigenen nationalen Rechtsvorschriften und unter Einhaltung der örtlichen Straßenverkehrs-Rechtsvorschriften und Sicherheitsanforderungen mit PEMS auf öffentlichen Straßen geprüft werden können.
- 2.4. Die Hersteller stellen sicher, dass Fahrzeuge von einer unabhängigen Stelle mit PEMS auf öffentlichen Straßen geprüft werden können, z. B. indem sie geeignete Adapter für Auspuffrohre zur Verfügung stellen, Zugang zu ECU-Signalen gewähren und die nötigen Verwaltungsvereinbarungen schließen. ► **M1** ► **C2** Wenn die jeweilige Prüfung mit PEMS in dieser Verordnung nicht vorgeschrieben ist, kann der Hersteller eine angemessene Gebühr gemäß Artikel 7 Absatz 1 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 erheben. ◀ ◀

3. DURCHZUFÜHRENDE RDE-PRÜFUNG

▼ M2

- 3.1. Die folgenden Anforderungen gelten für Prüfungen mit PEMS nach Artikel 3 Absatz 11 Unterabsatz 2.

▼ M3

- 3.1.0. Die Anforderungen von Nummer 2.1 müssen im Stadtfahrzyklus und während der gesamten PEMS-Fahrt erfüllt werden, wobei die Emissionen des geprüften Fahrzeugs gemäß den Anlagen 4 und 6 zu berechnen sind und die NTE-Grenzwerte zu keinem Zeitpunkt überschritten werden dürfen ($M_{RDE,k} \leq NTE_{pollutant}$).

▼ B

- 3.1.1. Für die Typgenehmigung wird der Abgasmassendurchsatz mit Messgeräten bestimmt, die unabhängig vom Fahrzeug funktionieren, und es dürfen keine ECU-Daten des Fahrzeugs verwendet werden. Erfolgt die Messung nicht im Rahmen der Typgenehmigung, können nach Anlage 2 Nummer 7.2 auch alternative Methoden zur Bestimmung des Abgasmassendurchsatzes verwendet werden.

▼ M3

- 3.1.2. Ist die Genehmigungsbehörde während den Typgenehmigungsprüfungen nicht zufrieden mit der Überprüfung der Datenqualität und den Ergebnissen der Validierung einer nach den Anlagen 1 und 4 durchgeführten PEMS-Prüfung, kann sie die Prüfung für ungültig erklären. In einem solchen Fall zeichnet die Genehmigungsbehörde die Prüfungsdaten und die Gründe, aus denen die Prüfung für ungültig erklärt wurde, auf.

▼ M3

3.1.3. Berichterstattung und Verbreitung von Informationen zu RDE-Typgenehmigungsprüfungen

▼ B

3.1.3.1. Der Hersteller stellt der Genehmigungsbehörde einen von ihm erstellten technischen Bericht nach Anlage 8 zur Verfügung.

▼ M1

3.1.3.2. Der Hersteller sorgt dafür, dass die in Nummer 3.1.3.2.1 aufgeführten Informationen auf einer öffentlich zugänglichen Website, ohne Kosten für den Nutzer und ohne Verpflichtung, eine Unterschrift zu leisten oder die Identität offenzulegen, bereitgestellt werden. Der Hersteller hält die Kommission und die Typgenehmigungsbehörden über die Adresse der Website auf dem Laufenden.

▼ M3

3.1.3.2.1. Die Website muss eine Wildcard-Suche der zugrunde liegenden Datenbank auf der Grundlage eines oder mehrerer der folgenden Elemente ermöglichen:

Marke, Typ, Variante, Version, Handelsbezeichnung oder Typgenehmigungsnummer gemäß der Übereinstimmungsbescheinigung nach Anhang IX der Richtlinie 2007/46/EG.

Die folgenden Informationen sind für jedes Fahrzeug bei einer Suche zugänglich zu machen:

- Die Kennung der PEMS-Familie, zu der das Fahrzeug gehört, gemäß Nummer 3 in der Transparenzliste 1 nach Tabelle 1 von Anlage 5 zu Anhang II;
- die angegebenen Höchstwerte der Emissionen im tatsächlichen Fahrbetrieb gemäß der Meldung in Nummer 48.2 der Übereinstimmungsbescheinigung im Einklang mit Anhang IX der Richtlinie 2007/46/EG.

▼ M1**▼ B**

3.1.3.3. Auf Anfrage stellt der Hersteller jeder interessierten Partei den technischen Bericht nach Nummer 3.1.3.1 binnen 30 Tagen kostenlos zur Verfügung.

3.1.3.4. Auf Anfrage stellt die Typgenehmigungsbehörde die unter den Nummern 3.1.3.1 und 3.1.3.2 aufgeführten Informationen binnen dreißig Tagen nach Eingang der Anfrage bereit. Die Typgenehmigungsbehörde kann eine angemessene und verhältnismäßige Gebühr erheben, welche weder abschreckend auf einen Antragsteller mit berechtigtem Interesse an den jeweiligen Informationen wirken noch die internen Kosten übersteigen darf, die der Behörde durch die Bereitstellung der angeforderten Informationen entstehen.

4. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN

4.1. Das Emissionsverhalten im tatsächlichen Fahrbetrieb ist durch die Prüfung von Fahrzeugen auf der Straße unter normalen Fahrmustern und -bedingungen und mit normaler Nutzlast nachzuweisen. Die RDE-Prüfung muss repräsentativ für den Betrieb der Fahrzeuge auf ihren tatsächlichen Fahrtrouten mit normaler Belastung sein.

▼ M3

- 4.2. Für die Typgenehmigung muss der Hersteller der Genehmigungsbehörde nachweisen, dass das ausgewählte Fahrzeug, das Fahrmuster, die Bedingungen und Nutzlasten für die PEMS-Prüffamilie repräsentativ sind. Anhand der Anforderungen zur Nutzlast und zu den Umgebungsbedingungen gemäß den Nummern 5.1 und 5.2 ist vorab zu bestimmen, ob die Bedingungen für eine RDE-Prüfung akzeptabel sind.

▼ M1

- 4.3. Die Genehmigungsbehörde schlägt eine Prüfstrecke in städtischer Umgebung sowie auf der Landstraße und auf der Autobahn vor, die die Anforderungen von Nummer 6 erfüllt. Bei der Auswahl einer Strecke ist auf der Grundlage einer topografischen Karte festzulegen, wo Stadtverkehrs-, Landstraßen- oder Autobahnbedingungen vorliegen. Der städtische Anteil der Fahrstrecke sollte auf städtischen Straßen mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 60 km/h oder weniger erfolgen. Muss der städtische Anteil der Fahrstrecke für eine begrenzte Zeit auf Straßen mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von mehr als 60 km/h gefahren werden, dann ist das Fahrzeug mit Geschwindigkeiten bis zu 60 km/h zu fahren.

▼ B

- 4.4. Werden bei einem Fahrzeug die Emissionen oder die Leistung durch die Erfassung von ECU-Daten beeinflusst, wird die gesamte PEMS-Prüfungsfamilie, zu der das Fahrzeug gemäß der Definition in Anlage 7 gehört, als nicht konform betrachtet. Diese Funktion gilt als „Abschalteinrichtung“ im Sinne von Artikel 3 Absatz 10 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007.

▼ M3

- 4.5. Um Emissionen auch bei Fahrten mit Warmstart bewerten zu können, ist eine Reihe von Fahrzeugen pro PEMS-Prüfungsfamilie, spezifiziert in Anlage 7 Nummer 4.2.8, ohne die in Nummer 5.3 beschriebene Konditionierung des Fahrzeugs zu prüfen, jedoch mit warmem Motor und einer Kühlmitteltemperatur und/oder Motoröltemperatur von mehr als 70 °C.

- 4.6. Bei RDE-Prüfungen, die während der Typgenehmigung durchgeführt werden, kann die Typgenehmigungsbehörde mittels direkter Inaugenscheinnahme oder einer Analyse der Nachweise (z. B. Fotos, Aufzeichnungen) überprüfen, ob der Prüfaufbau und die verwendete Ausrüstung die Anforderungen der Anlagen 1 und 2 erfüllen.

- 4.7. Die Übereinstimmung des Software-Tools, das zur Überprüfung der Gültigkeit einer Fahrt und zur Berechnung der Emissionen gemäß den Anlagen 4, 5, 6, 7a und 7b verwendet wird, ist vom Tool-Lieferanten oder der Typgenehmigungsbehörde zu validieren. Ist ein solches Software-Tool in die PEMS-Einrichtung integriert, muss ein Nachweis über die Validierung zusammen mit dem Instrument vorgelegt werden.

▼ B

5. RANDBEDINGUNGEN

- 5.1. Fahrzeugnutzlast und Prüfmasse

- 5.1.1. Die Grundnutzlast des Fahrzeugs umfasst den Fahrer, gegebenenfalls einen Zeugen der Prüfung sowie die Prüfausrüstung einschließlich der Anbringungsteile und der Energieversorgungseinrichtungen.

▼ B

- 5.1.2. Zu Prüfungszwecken kann künstliche Nutzlast hinzugefügt werden, solange die Gesamtmasse der Grundnutzlast und der künstlichen Nutzlast 90 % der Summe der „Masse der Fahrgäste“ und der „Nutzlast“ gemäß den Definitionen in Artikel 2 Absätze 19 und 21 der Verordnung (EU) Nr. 1230/2012 der Kommission (*) nicht überschreitet.

(*) Verordnung (EU) Nr. 1230/2012 der Kommission vom 12. Dezember 2012 zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 661/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Anforderungen an die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern bezüglich ihrer Massen und Abmessungen und zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 353 vom 21.12.2012, S. 31).

- 5.2. Umgebungsbedingungen

▼ M1

- 5.2.1. Die Prüfung ist unter den Umgebungsbedingungen gemäß diesem Abschnitt durchzuführen. Um „erweiterte“ Umgebungsbedingungen handelt es sich, wenn mindestens die auf die Temperatur oder die Höhenlage bezogenen Bedingungen erweitert sind. Der Korrekturfaktor für erweiterte Bedingungen für Temperatur und Höhe darf nur einmal angewandt werden. Wenn ein Teil der Prüfung oder die gesamte Prüfung außerhalb der normalen oder erweiterten Bedingungen durchgeführt werden, so ist die Prüfung ungültig.

▼ B

- 5.2.2. Gemäßigte Höhenlage-Bedingungen: Höhe höchstens 700 Meter über dem Meeresspiegel.
- 5.2.3. Erweiterte Höhenlage-Bedingungen: Höhe über 700 Meter und höchstens 1300 Meter über dem Meeresspiegel.

▼ M1

- 5.2.4. Gemäßigte Temperaturbedingungen: mindestens 273,15 K (0 °C) und höchstens 303,15 K (30 °C).
- 5.2.5. Erweiterte Temperaturbedingungen: mindestens 266,15 K (– 7 °C) und höchstens 273,15 K (0 °C) oder größer als 303,15 K (30 °C) und höchstens 308,15 K (35 °C).
- 5.2.6. Abweichend von den Bestimmungen der Nummern 5.2.4 und 5.2.5 muss im Zeitraum ab dem Geltungsbeginn verbindlicher NTE-Emissionsgrenzwerte gemäß Nummer 2.1 bis fünf Jahre und vier Monate nach den Zeitpunkten gemäß Artikel 10 Absätze 4 und 5 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 der untere Temperaturwert für gemäßigte Bedingungen mindestens 276,15 K (3 °C) und der untere Temperaturwert für erweiterte Bedingungen mindestens 271,15 K (– 2 °C) betragen.
- 5.3. Fahrzeugkonditionierung für Prüfungen bei Start mit kaltem Motor
Vor der RDE-Prüfung ist das Fahrzeug auf folgende Weise vorzukonditionieren:

Mindestens 30 Minuten einfahren, zwischen 6 und 56 Stunden mit geschlossenen Türen und geschlossener Motorhaube bei ausgeschaltetem Motor und bei mittleren bis erweiterten Höhen- und Temperaturwerten gemäß den Nummern 5.2.2 bis 5.2.6 abstellen. Extreme Witterungsbedingungen (starke Schneefälle, Sturm, Hagel) und übermäßige Staubmengen sollten vermieden werden. Vor dem Beginn der Prüfung sind das Fahrzeug und die Ausrüstung in Bezug auf Schäden und Warnsignale, die auf Störungen hindeuten, zu überprüfen.

▼ B

- 5.4. Dynamische Bedingungen
- Die dynamischen Bedingungen umfassen den Einfluss der Straßenneigung, des Gegenwindes, der Fahrdynamik (Beschleunigungen, Verzögerungen) sowie von Nebenverbrauchern auf Energieverbrauch und Emissionen des Prüffahrzeugs. Die Nachprüfung der Normalität der dynamischen Bedingungen erfolgt nach Abschluss der Prüfung anhand der aufgezeichneten PEMS-Daten. Diese Nachprüfung ist in zwei Schritten durchzuführen.

▼ M3

- 5.4.1. Anhand der in Anlage 7a beschriebenen Verfahren ist zu überprüfen, ob die Fahrdynamik während der Fahrt zu groß oder zu gering ist.
- 5.4.2. Erweisen sich die Ergebnisse der Fahrt im Zuge der Nachprüfungen gemäß Nummer 5.4.1 als gültig, müssen die in den Anlagen 5, 7a und 7b festgelegten Verfahren zur Nachprüfung der Normalität der Testbedingungen angewendet werden.

▼ B

- 5.5. Zustand und Betrieb des Fahrzeugs

▼ M3

- 5.5.1. Der Betrieb der Klimaanlage und der sonstigen Nebenverbraucher muss ihrer zu erwartenden typischen Verwendung im tatsächlichen Fahrbetrieb auf der Straße entsprechen. Jede Art der Verwendung ist zu dokumentieren. Die Fahrzeugfenster müssen während des Betriebs der Klimaanlage oder der Heizung geschlossen sein.

▼ M1

- 5.5.2. Fahrzeuge mit einem System mit periodischer Regenerierung
- 5.5.2.1. „System mit periodischer Regenerierung“ ist gemäß der Definition in Nummer 3.8.1 von Anhang XXI zu verstehen.

▼ M3

- 5.5.2.2. Alle Ergebnisse sind mit den K_i -Faktoren oder mit den K_i -Abweichungen zu korrigieren, die durch die Verfahren in Unteranhang 6 Anlage 1 von Anhang XXI für die Typgenehmigung eines Fahrzeugtyps, der mit einem System mit periodischer Regenerierung ausgerüstet ist, entwickelt wurden. Der K_i -Faktor oder die K_i -Abweichung sind auf die Endergebnisse nach Bewertung gemäß Anlage 6 anzuwenden.
- 5.5.2.3. Wenn die Emissionen nicht die Anforderungen von Nummer 3.1.0 erfüllen, dann ist das Auftreten einer Regenerierung zu überprüfen. Die Überprüfung einer Regenerierung kann sich auf die Beurteilung durch Experten stützen, wobei eine Kreuzkorrelation mehrerer der folgenden Signale durchzuführen ist; diese können die Abgastemperatur, PN-, CO_2 -, O_2 -Messungen in Verbindung mit der Fahrzeuggeschwindigkeit und der Beschleunigung beinhalten. Weist das Fahrzeug ein in der Transparenzliste 1 angegebenes und in Anhang II Anlage 5 Tabelle 1 enthaltenes Merkmal zur Erkennung einer Regenerierung auf, so ist dieses zur Feststellung des Auftretens einer Regenerierung zu verwenden. Der Hersteller gibt in der Transparenzliste 1 in Anhang II Anlage 5 Tabelle 1 das Verfahren an, das erforderlich ist, um die Regenerierung abzuschließen. Falls ein solches Signal nicht verfügbar ist, kann der Hersteller Empfehlungen geben, wie eine erfolgte Regenerierung erkannt wird.

Falls eine Regenerierung während einer Prüfung auftrat, so ist das Ergebnis in Bezug auf die Anforderungen von Nummer 3.1.0 zu überprüfen, ohne den K_i -Faktor oder die K_i -Abweichung anzuwenden. Erfüllen die resultierenden Emissionen die Anforderungen nicht, dann ist die Prüfung für ungültig zu erklären und einmal zu wiederholen. Der Abschluss der Regenerierung und der Stabilisierung während mindestens einer Stunde Fahrt muss vor dem Beginn der zweiten Prüfung erfolgen. Die zweite Prüfung ist gültig, auch wenn während der Prüfung eine Regenerierung erfolgt.

▼ M3

5.5.2.4. Auch wenn das Fahrzeug die Anforderungen von Nummer 3.1.0 erfüllt, kann das Auftreten einer Regenerierung wie in Nummer 5.5.2.3 beschrieben überprüft werden. Wenn die Regenerierung nachgewiesen werden kann und mit Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde, werden die endgültigen Ergebnisse ohne die Anwendung des K_f -Faktors oder der K_f -Abweichung berechnet.

5.5.3. OVC-HEV-Fahrzeuge können in jeder wählbaren Betriebsart, einschließlich der Betriebsart „Batterieaufladung“, geprüft werden.

5.5.4. Änderungen, die die Aerodynamik des Fahrzeugs beeinflussen, sind nicht zulässig, außer in Bezug auf die PEMS-Installation.

5.5.5. Das Fahrzeug darf nicht mit der Absicht gefahren werden, in extremen Fahrmustern, die nicht eine normale Nutzung repräsentieren, eine bestandene oder nicht bestandene Prüfung zu generieren. Im Bedarfsfall kann die Nachprüfung normaler Fahrmuster auf der Grundlage der Einschätzung durch Sachverständige der Typgenehmigungsbehörde oder in ihrem Namen durch Kreuzkorrelation hinsichtlich mehrerer Signale erfolgen; diese umfassen unter anderen: Abgasdurchsatz, Abgastemperatur, CO_2 , O_2 usw. in Verbindung mit der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Beschleunigung und GPS-Daten sowie gegebenenfalls weitere Fahrzeugparameter wie Motordrehzahl, Gang, Position des Gaspedals usw.

5.5.6. Das Fahrzeug muss in einem guten technischen Zustand und vor der Prüfung mindestens 3 000 km eingefahren sein. Die Kilometerleistung und das Alter des für die RDE-Prüfung verwendeten Fahrzeugs sind aufzuzeichnen.

▼ B

6. ANFORDERUNGEN FÜR DIE FAHRT

6.1. Die Anteile der Fahrt in der Stadt, auf Landstraßen und auf Autobahnen, gekennzeichnet durch die momentanen Geschwindigkeiten gemäß den Nummern 6.3 bis 6.5, sind in Prozent der Gesamtfahrstrecke auszudrücken.

▼ M3

6.2. Die Fahrt muss immer in der Stadt beginnen und auf Landstraßen und Autobahnen entsprechend den Anteilen gemäß Nummer 6.6 fortgesetzt werden. Die Betriebsarten Stadt, Landstraße und Autobahn sind nacheinander gemäß Nummer 6.12 durchzuführen; sie können jedoch auch eine Fahrt enthalten, die am selben Punkt beginnt und endet. Der Betrieb auf Landstraßen kann durch kurzzeitigen Stadtbetrieb unterbrochen werden, wenn die Fahrt durch städtische Gebiete hindurchführt. Der Betrieb auf Autobahnen kann, etwa beim Passieren von Mautstellen oder Abschnitten mit Baustellen, durch kurzzeitigen Stadt- oder Landstraßenbetrieb unterbrochen werden.

▼ B

6.3. Der Stadtbetrieb ist gekennzeichnet durch Fahrzeuggeschwindigkeiten von höchstens 60 km/h.

▼ M1

- 6.4. Der Landstraßenbetrieb ist gekennzeichnet durch Fahrzeuggeschwindigkeiten von über 60 km/h und höchstens 90 km/h. Bei Fahrzeugen der Klasse N2, die gemäß Richtlinie 92/6/EWG mit einer Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit auf 90 km/h ausgerüstet sind, ist der Landstraßenbetrieb durch Fahrzeuggeschwindigkeiten von über 60 km/h und höchstens 80 km/h gekennzeichnet.
- 6.5. Der Autobahnbetrieb ist durch Geschwindigkeiten von über 90 km/h gekennzeichnet. Bei Fahrzeugen der Klasse N2, die gemäß Richtlinie 92/6/EWG mit einer Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit auf 90 km/h ausgerüstet sind, ist der Autobahnbetrieb durch Fahrzeuggeschwindigkeiten von über 80 km/h gekennzeichnet.

▼ B

- 6.6. Die Fahrt muss zu etwa 34 % aus Stadtbetrieb, zu etwa 33 % aus Landstraßenbetrieb und zu etwa 33 % aus Autobahnbetrieb, gekennzeichnet durch die unter den Nummern 6.3 bis 6.5 angegebenen Geschwindigkeiten, bestehen. „Etwa“ bezeichnet dabei einen Bereich von ± 10 Prozentpunkten um die angegebenen Prozentwerte. Die Fahrt in der Stadt darf jedoch nie weniger als 29 % der Gesamtfahrstrecke ausmachen.
- 6.7. Die Fahrzeuggeschwindigkeit darf normalerweise 145 km/h nicht überschreiten. Eine Überschreitung der Höchstgeschwindigkeit um einen Toleranzwert von 15 km/h ist zulässig, wenn der entsprechende Anteil 3 % der Gesamtdauer der Autobahnfahrt nicht überschreitet. Lokale Geschwindigkeitsbegrenzungen bleiben bei einer PEMS-Prüfung unbeschadet sonstiger rechtlicher Folgen in Kraft. Verstöße gegen lokale Geschwindigkeitsbegrenzungen führen als solche nicht dazu, dass die Ergebnisse einer PEMS-Prüfung ungültig werden.

▼ M1

- 6.8. Beim städtischen Anteil der Fahrstrecke sollte die Durchschnittsgeschwindigkeit (unter Einrechnung der Haltezeiten) zwischen 15 km/h bis 40 km/h liegen. Die Haltezeiten, gekennzeichnet durch eine Fahrzeuggeschwindigkeit von weniger als 1 km/h, müssen 6-30 % der Gesamtdauer des Stadtbetriebs ausmachen. Der Stadtbetrieb kann mehrere Haltezeiten von mindestens 10 s umfassen. Jedoch dürfen einzelne Haltezeiten 300 aufeinanderfolgende Sekunden nicht überschreiten; ansonsten muss die Fahrt für ungültig erklärt werden.
- 6.9. Die Geschwindigkeitsspanne bei der Autobahnfahrt muss einen Bereich zwischen 90 km/h und mindestens 110 km/h in geeigneter Weise abdecken. Die Fahrzeuggeschwindigkeit muss mindestens 5 Minuten lang über 100 km/h betragen.

Bei Fahrzeugen der Klasse M2, die gemäß Richtlinie 92/6/EWG mit einer Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit auf 100 km/h ausgerüstet sind, muss der Autobahnbetrieb in geeigneter Weise Fahrzeuggeschwindigkeiten zwischen 90 und 100 km/h abdecken. Die Fahrzeuggeschwindigkeit muss mindestens 5 Minuten lang über 90 km/h betragen.

Bei Fahrzeugen der Klasse N2, die gemäß Richtlinie 92/6/EWG mit einer Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit auf 90 km/h ausgerüstet sind, muss der Autobahnbetrieb in geeigneter Weise Fahrzeuggeschwindigkeiten zwischen 80 und 90 km/h abdecken. Die Fahrzeuggeschwindigkeit muss mindestens 5 Minuten lang über 80 km/h betragen.

▼ B

- 6.10. Die Dauer der Fahrt muss zwischen 90 und 120 Minuten betragen.

▼ M1

- 6.11. Ausgangs- und Endpunkt dürfen sich in ihrer Höhe über dem Meeresspiegel um nicht mehr als 100 m unterscheiden. Außerdem muss die gemäß Nummer 4.3 bestimmte proportionale kumulierte positive Höhendifferenz über die gesamte Fahrt und über den städtischen Anteil der Fahrt hinweg weniger als 1 200 m/100 km betragen und muss gemäß Anlage 7b ermittelt werden.

▼ B

- 6.12. Die Mindeststrecke für den Stadt-, den Landstraßen- sowie den Autobahnbetrieb beträgt jeweils 16 km.

▼ M1

- 6.13. Die Durchschnittsgeschwindigkeit (einschließlich der Haltephasen) während der Kaltstartphase gemäß Anlage 4 Nummer 4 muss zwischen 15 und 40 km/h betragen. Die Höchstgeschwindigkeit während der Kaltstartphase darf 60 km/h nicht überschreiten.

▼ B

7. ANFORDERUNGEN AN DEN BETRIEB
- 7.1. Die Fahrstrecke muss so gewählt werden, dass die Prüfung nicht unterbrochen wird und die Daten kontinuierlich aufgezeichnet werden, damit die minimale Prüfungsdauer nach Nummer 6.10 erreicht wird.
- 7.2. Das PEMS ist durch eine externe Quelle und nicht durch eine Quelle, die ihre Energie direkt oder indirekt vom Motor des Prüffahrzeugs bezieht, mit Strom zu versorgen.
- 7.3. Die PEMS-Ausrüstung ist so einzubauen, dass die Emissionen und/oder die Leistung des Fahrzeugs so wenig wie möglich beeinflusst werden. Es ist darauf zu achten, die Masse der eingebauten Ausrüstung und mögliche Veränderungen der Aerodynamik des Prüffahrzeugs so gering wie möglich zu halten. Die Nutzlast des Fahrzeugs muss den Bestimmungen von Nummer 5.1 entsprechen.
- 7.4. RDE-Prüfungen sind an Arbeitstagen gemäß der für die Union gültigen Definition in der Verordnung (EWG, Euratom) Nr. 1182/71 des Rates (*) durchzuführen.

(*) Verordnung (EWG, Euratom) Nr. 1182/71 des Rates vom 3. Juni 1971 zur Festlegung der Regeln für die Fristen, Daten und Termine (ABl. L 124 vom 8.6.1971, S. 1).

- 7.5. RDE-Prüfungen sind auf befestigten Straßen durchzuführen (Geländebetrieb ist beispielsweise unzulässig).

▼ M3

- 7.6. Bei Beginn der Prüfung gemäß Anlage 1 Nummer 5.1 muss sich das Fahrzeug innerhalb von 15 Sekunden in Bewegung setzen. Der Fahrzeughalt während der gesamten Kaltstartphase gemäß der Definition in Anlage 4 Nummer 4 muss so kurz wie möglich sein und darf nicht mehr als 90 Sekunden betragen. Wird der Motor während der Prüfung abgewürgt, kann er erneut gestartet werden, die Datenerfassung darf jedoch nicht unterbrochen werden. Erfolgt ein Motorstillstand während der Prüfung, darf die Datenerfassung nicht unterbrochen werden.

▼ B

8. SCHMIERÖL, KRAFTSTOFF UND REAGENS
- 8.1. Der Kraftstoff, das Schmiermittel und (falls zutreffend) das Reagens für die RDE-Prüfung müssen den Vorschriften des Herstellers für den Betrieb des Fahrzeugs durch den Kunden entsprechen.

▼ **M3**

- 8.2. Im Falle einer RDE-Prüfung mit einem nicht bestandenem Ergebnis sind Proben des Kraftstoffs, des Schmiermittels und (falls zutreffend) des Reagens zu entnehmen und mindestens 1 Jahr lang unter Bedingungen aufzubewahren, die die Integrität der Probe gewährleisten. Nach entsprechender Analyse können sie beseitigt werden.

▼ **B**

9. EMISSIONEN UND BEWERTUNG DER FAHRT

- 9.1. Die Prüfung ist gemäß Anlage 1 dieses Anhangs durchzuführen.

▼ **M3**

- 9.2. Die Gültigkeit der Fahrt ist in einem dreistufigen Verfahren wie folgt zu überprüfen:

STUFE A: Die Fahrt erfüllt die allgemeinen Anforderungen, die Grenzbedingungen, die Anforderungen an die Fahrt und Betriebsanforderungen sowie die Spezifikationen hinsichtlich Schmieröl, Kraftstoff und Reagens gemäß den Nummern 4 bis 8.

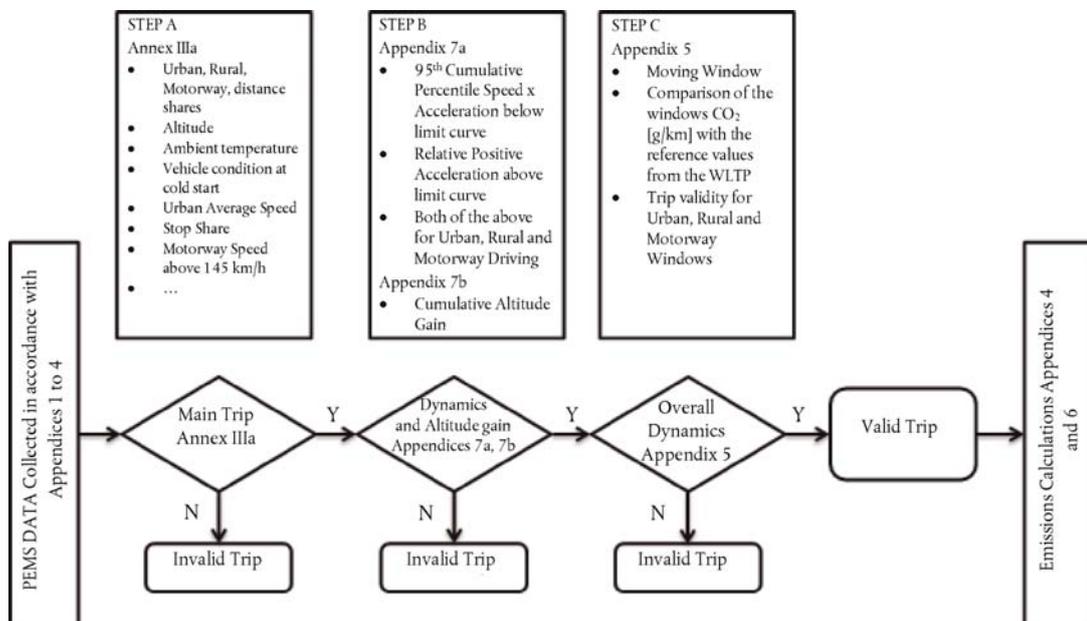
STUFE B: Die Fahrt erfüllt die in den Anlagen 7a und 7b festgelegten Anforderungen.

STUFE C: Die Fahrt erfüllt die in Anlage 5 festgelegten Anforderungen.

Die Stufen des Verfahrens sind in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1:

Überprüfung der Gültigkeit der Fahrt



Wenn mindestens eine der Anforderungen nicht erfüllt ist, dann ist die Fahrt für ungültig zu erklären.

▼ **B**

- 9.3. Mit Ausnahme der Bestimmungen der Nummer 6.8 zu übermäßig langen Haltezeiten ist es nicht zulässig, die Daten verschiedener Fahrten zu kombinieren oder die Daten einer Fahrt zu verändern oder zu löschen.

▼ M3

- 9.4. Nach Feststellung der Gültigkeit einer Fahrt gemäß Nummer 9.2 sind die Emissionsergebnisse nach den Methoden der Anlagen 4 und 6 zu berechnen. Die Berechnung der Emissionen ist zwischen dem Prüfbeginn und dem Prüfen gemäß Anlage 1 Nummern 5.1 und 5.3 durchzuführen.

▼ B

- 9.5. Werden die Umgebungsbedingungen in einem bestimmten Zeitraum nach Nummer 5.2 erweitert, sind die für diesen bestimmten Zeitraum nach Anlage 4 berechneten Schadstoffemissionen durch 1,6 zu dividieren, bevor sie im Hinblick auf die Einhaltung der Anforderungen dieses Anhangs bewertet werden. Diese Bestimmung gilt nicht für Kohlendioxidemissionen.

▼ M3

- 9.6. Die Emissionen gasförmiger Schadstoffe und die Partikelzahl während des Kaltstarts gemäß der Definition in Anlage 4 Nummer 4 sind in die normale Bewertung gemäß den Anlagen 4, 5 und 6 aufzunehmen. Wenn das Fahrzeug während der letzten drei Stunden vor der Prüfung bei einer Durchschnittstemperatur, die in den erweiterten Bereich gemäß Nummer 5.2 fällt, konditioniert wurde, dann gelten die Bestimmungen von Nummer 9.5 für die während der Kaltstartphase erfassten Daten, selbst wenn die Fahrbedingungen nicht innerhalb des erweiterten Temperaturbereichs liegen.



Anlage 1

Prüfverfahren für Fahrzeugemissionsprüfungen mit einem portablen Emissionsmesssystem (PEMS)

1. EINLEITUNG

In dieser Anlage wird das Verfahren zur Bestimmung der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen mit einem portablen Emissionsmesssystem beschrieben.

2. SYMBOLE, PARAMETER UND EINHEITEN

\leq	— kleiner oder gleich
#	— Anzahl
$\#/m^3$	— Anzahl pro Kubikmeter
%	— Prozent
$^{\circ}C$	— Grad Celsius
g	— Gramm
g/s	— Gramm pro Sekunde
h	— Stunde
Hz	— Hertz
K	— Kelvin
kg	— Kilogramm
kg/s	— Kilogramm pro Sekunde
km	— Kilometer
km/h	— Kilometer pro Stunde
kPa	— Kilopascal
kPa/min	— Kilopascal pro Minute
l	— Liter
l/min	— Liter pro Minute
m	— Meter
m^3	— Kubikmeter
mg	— Milligramm
min	— Minute
p_e	— Druck nach Evakuierung [kPa]
q_{vs}	— Volumendurchsatz des Systems [l/min]
ppm	— Teile pro Million

▼ B

ppmC ₁	— Teile Kohlenstoffäquivalent pro Million
rpm	— Umdrehungen pro Minute
s	— Sekunde
V _s	— Systemvolumen [l]

3. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN

3.1. PEMS

Die Prüfungen sind mit einem PEMS, bestehend aus den unter den Nummern 3.1.1 bis 3.1.5 aufgeführten Bauteilen, durchzuführen. Falls zutreffend kann eine Verbindung mit dem Motorsteuergerät des Fahrzeugs hergestellt werden, um maßgebliche Motor- und Fahrzeugparameter gemäß Nummer 3.2 zu bestimmen.

- 3.1.1. Analysatoren zur Bestimmung der Konzentration von Schadstoffen im Abgas
- 3.1.2. Ein oder mehrere Instrumente oder Sensoren zur Messung oder Bestimmung des Abgasmassendurchsatzes
- 3.1.3. Ein GPS-Gerät zur Bestimmung von Position, Höhe und Geschwindigkeit des Fahrzeugs
- 3.1.4. Falls zutreffend, Sensoren und andere Geräte, die kein Teil des Fahrzeugs sind, z. B. zur Messung von Umgebungstemperatur, relativer Feuchtigkeit, Luftdruck, und Fahrzeuggeschwindigkeit
- 3.1.5. Eine vom Fahrzeug unabhängige Energiequelle zur Energieversorgung des PEMS

3.2. Prüfparameter

▼ M3

Die in Tabelle 1 dieser Anlage angegebenen Prüfparameter sind gemäß den Anforderungen von Anlage 8 mit einer konstanten Frequenz von mindestens 1,0 Hz zu messen, aufzuzeichnen und zu melden. Wenn Parameter vom ECU geliefert werden, können diese mit einer erheblich höheren Frequenz erfasst werden, die Aufzeichnungsfrequenz muss jedoch 1,0 Hz betragen. Die Analysatoren, Durchsatzmessinstrumente und Sensoren des PEMS müssen die Anforderungen der Anlagen 2 und 3 erfüllen.

▼ B

Tabelle 1

Prüfparameter

Parameter	Empfohlene Einheit	Quelle ⁽⁸⁾
THC-Konzentration ⁽¹⁾ , ⁽⁴⁾	ppm C ₁	Analysator
CH ₄ -Konzentration ⁽¹⁾ , ⁽⁴⁾	ppm C ₁	Analysator
NMHC-Konzentration ⁽¹⁾ , ⁽⁴⁾	ppm C ₁	Analysator ⁽⁶⁾
CO-Konzentration ⁽¹⁾ , ⁽⁴⁾	ppm	Analysator
CO ₂ -Konzentration ⁽¹⁾	ppm	Analysator

▼ B**▼ M1**

▼B

Parameter	Empfohlene Einheit	Quelle ⁽⁸⁾
NO _x -Konzentration ⁽¹⁾ , ⁽⁴⁾	ppm	Analysator ⁽⁷⁾
Partikelkonzentration ⁽⁴⁾	#/m ³	Analysator
Abgasmassendurchsatz	kg/s	EFM, alle Verfahren nach Anlage 2 Nummer 7
Umgebungsfeuchte	%	Sensor
Umgebungstemperatur	K	Sensor
Umgebungsdruck	kPa	Sensor
Fahrzeuggeschwindigkeit	km/h	Sensor, GPS oder ECU ⁽³⁾
Breitengrad des Fahrzeugs	Grad	GPS
Längengrad des Fahrzeugs	Grad	GPS
Höhenlage des Fahrzeugs ⁽⁵⁾ , ⁽⁹⁾	M	GPS oder Sensor
Abgastemperatur ⁽⁵⁾	K	Sensor
Temperatur des Motorkühlmittels ⁽⁵⁾	K	Sensor oder ECU
Motordrehzahl ⁽⁵⁾	rpm	Sensor oder ECU
Motordrehmoment ⁽⁵⁾	Nm	Sensor oder ECU
Drehmoment an der angetriebenen Achse ⁽⁵⁾	Nm	Felgen-Drehmomentmesser
Pedalstellung ⁽⁵⁾	%	Sensor oder ECU
Kraftstoffdurchsatz des Motors ⁽²⁾	g/s	Sensor oder ECU
Ansaugluftdurchsatz des Motors ⁽²⁾	g/s	Sensor oder ECU
Fehlerstatus ⁽⁵⁾	—	ECU
Temperatur des Ansaugluftstroms	K	Sensor oder ECU
Regenerierungsstatus ⁽⁵⁾	—	ECU
Motoröltemperatur ⁽⁵⁾	K	Sensor oder ECU
Tatsächlich eingelegter Gang ⁽⁵⁾	#	ECU
Gewünschter Gang (z. B. Gangwechselanzeiger) ⁽⁵⁾	#	ECU
Sonstige Fahrzeugdaten ⁽⁵⁾	Nicht näher bestimmt	ECU

⁽¹⁾ Im feuchten Bezugszustand zu messen oder gemäß Anlage 4 Nummer 8.1 zu korrigieren.

⁽²⁾ Nur zu bestimmen, wenn der Abgasmassendurchsatz mit einer indirekten Methode gemäß Anlage 4 Nummern 10.2 und 10.3 berechnet wird.

⁽³⁾ Das Verfahren zur Bestimmung der Fahrzeuggeschwindigkeit ist nach Nummer 4.7 zu wählen.

⁽⁴⁾ Parameter nur obligatorisch, wenn die Messung nach Anhang IIIA Nummer 2.1 erforderlich ist.

⁽⁵⁾ Nur zu bestimmen, wenn dies zur Nachprüfung des Fahrzeugzustandes und der Betriebsbedingungen notwendig ist.

⁽⁶⁾ Kann aus den THC- und CH₄-Konzentrationen nach Anlage 4 Nummer 9.2 errechnet werden.

⁽⁷⁾ Kann aus der gemessenen NO- und NO₂-Konzentration errechnet werden.

⁽⁸⁾ Es können mehrere Parameterquellen herangezogen werden.

⁽⁹⁾ Als Quelle ist bevorzugt der Sensor für den Umgebungsdruck heranzuziehen.

3.3. Vorbereitung des Fahrzeugs

Die Vorbereitung des Fahrzeugs muss eine allgemeine Überprüfung der korrekten technischen Funktionsweise des Testfahrzeugs umfassen.

▼ B**3.4. Einbau des PEMS****▼ M1****3.4.1. Allgemeines:**

Der Einbau des PEMS geschieht nach den Anweisungen des PEMS-Herstellers unter Einhaltung der örtlichen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften. Das PEMS ist so einzubauen, dass während der Prüfung elektromagnetische Störungen möglichst gering gehalten werden, und es ist dafür zu sorgen, dass es möglichst geringen Einwirkungen durch Stöße, Schwingungen, Staub und Temperaturschwankungen ausgesetzt ist. Beim Einbau und beim Betrieb des PEMS sind die Dichtheit zu gewährleisten und Wärmeverluste so gering wie möglich zu halten. Einbau und Betrieb des PEMS dürfen nicht zu einer veränderten Beschaffenheit des Abgases oder einer übermäßigen Verlängerung des Auspuffrohrs führen. Um die Entstehung von Partikeln zu vermeiden, müssen die Anschlüsse bei den bei der Prüfung zu erwartenden Abgastemperaturen thermisch stabil sein. Es wird empfohlen, für den Anschluss des Verbindungsrohrs an die Mündung des Fahrzeugauspuffs keine Teile aus Elastomeren zu verwenden. Falls jedoch Anschlüsse aus Elastomeren zum Einsatz kommen, ist dafür zu sorgen, dass sie keinen Kontakt mit dem Abgas haben, damit Messfehler bei hoher Motorlast vermieden werden.

▼ M3**3.4.2. Zulässiger Abgasgegendruck**

Durch den Einbau und den Betrieb der PEMS-Probenahmesonden darf sich der statische Druck an der Auspuffmündung nicht übermäßig in der Weise erhöhen, dass dies Auswirkungen auf die Repräsentativität der Messungen haben könnte. Es wird daher empfohlen, nur eine einzige Probenahmesonde in derselben Ebene zu installieren. Verlängerungen zur Erleichterung der Probenahme oder Verbindungen mit dem Abgasmassendurchsatzmesser müssen, soweit dies technisch machbar ist, eine mindestens ebenso große Querschnittsfläche aufweisen wie das Auspuffrohr.

3.4.3. Abgasmassendurchsatzmesser (EFM)

Der Abgasmassendurchsatzmesser ist, falls vorhanden, gemäß den Empfehlungen des EFM-Herstellers an die Auspuffendrohre des Fahrzeugs anzuschließen. Der Messbereich des EFM muss dem Bereich der bei der Prüfung erwarteten Abgasmassendurchsatzwerte entsprechen. Es wird empfohlen, den EFM so einzustellen, dass während der Prüfung der maximal zu erwartende Durchsatz erzielt und mindestens 75 % des gesamten EFM-Bereichs abgedeckt wird. Die Anbringung des EFM und der Auspuffadapter oder der Verbindungsstücke darf den Betrieb des Motors oder des Abgasnachbehandlungssystems nicht beeinträchtigen. Vor und hinter dem Durchsatzsensor müssen mindestens vier Rohrdurchmesser oder 150 mm gerades Rohr liegen, je nachdem, welcher Wert größer ist. Bei der Prüfung von Mehrzylindermotoren mit verzweigtem Auspuffkrümmer empfiehlt es sich, den Abgasmassendurchsatzmesser hinter die Stelle zu setzen, an der sich die Auspuffkrümmer vereinigen, und die Querschnittsfläche der Rohrleitung so zu vergrößern, dass die Querschnittsfläche der Rohrleitung eine mindestens ebenso große Querschnittsfläche für die Stichprobe aufweist. Wenn dies nicht möglich ist, kann eine Messung des Abgasdurchsatzes mit mehreren Abgasmassendurchsatzmessern durchgeführt werden. Aufgrund der großen Vielfalt der Auspuffrohr-Konfigurationen und -Abmessungen sowie der Abgasmassendurchsatzwerte können bei Auswahl und Einbau des oder der EFM Kompromisse notwendig sein, die sich nach bestem fachlichen Ermessen richten müssen. Der Einbau eines EFM, dessen Durchmesser geringer ist als der Durchmesser der Mündung des Auspuffrohrs oder die projizierte Gesamtquerschnittsfläche mehrerer Mündungen, ist zulässig, wenn damit die Messgenauigkeit verbessert und der Betrieb oder das Abgasnachbehandlungssystem nach Nummer 3.4.2 nicht beeinträchtigt werden. Es wird empfohlen, den EFM-Aufbau mit Fotos zu dokumentieren.

▼ B3.4.4. *Weltweites Ortungssystem über Satelliten (GPS)*

Die GPS-Antenne sollte so angebracht werden, dass ein guter Empfang des Satellitensignals gewährleistet ist, z. B., indem die Antenne so hoch wie möglich angebracht wird. Der Einfluss der angebrachten GPS-Antenne auf den Betrieb des Fahrzeugs muss so gering wie möglich sein.

3.4.5. *Verbindung mit dem Motorsteuergerät (ECU)*

Falls gewünscht, können die in Tabelle 1 aufgeführten Fahrzeug- und Motorparameter mit Hilfe eines Datenloggers aufgezeichnet werden, welcher gemäß Normen wie ISO 15031-5 oder SAE J1979, OBD-II, EOBD oder WWH-OBD mit dem ECU oder dem Fahrzeugnetz verbunden ist. Die Hersteller müssen Label gegebenenfalls offenlegen, damit die benötigten Parameter identifiziert werden können.

3.4.6. *Sensoren und Nebenverbraucher*

Fahrzeuggeschwindigkeitssensoren, Temperatursensoren, Kühlmittelthermoelemente oder sonstige Messvorrichtungen, die nicht Teil des Fahrzeugs sind, sind so einzubauen, dass eine repräsentative, zuverlässige und genaue Messung des jeweiligen Parameters gewährleistet ist, ohne dass der Betrieb des Fahrzeugs oder die Funktion anderer Analysatoren, Durchsatzmessgeräte, Sensoren und Signale übermäßig beeinträchtigt wird. Sensoren und Nebenverbraucher sind unabhängig vom Fahrzeug mit Energie zu versorgen. Etwaige sicherheitsrelevante Beleuchtungseinrichtungen für Befestigungen und Anbauteile von PEMS-Bauteilen außerhalb des Führerhauses des Fahrzeugs dürfen durch die Fahrzeugbatterie mit Strom versorgt werden.

▼ M13.5. **Emissionsprobenahme**

Die Emissionsprobenahme muss repräsentativ sein und an Stellen durchgeführt werden, an denen das Abgas gut durchmischt und der Einfluss der Umgebungsluft unterhalb der Probenahmestelle so gering wie möglich ist. Falls zutreffend, sind die Emissionsproben unterhalb des Abgasmassendurchsatzmessers zu nehmen, wobei ein Mindestabstand von 150 mm zum Durchsatzsensor einzuhalten ist. Die Probenahmesonden sind oberhalb des Punktes, an dem das Abgas aus der PEMS-Probenahmeeinrichtung in die Atmosphäre entlassen wird, anzubringen, wobei der Abstand zu diesem Punkt mindestens 200 mm oder den dreifachen Auspuffrohrdurchmesser betragen muss, je nachdem, welcher Wert größer ist. Wird vom PEMS ein Abgasstrom ins Auspuffrohr zurückgeleitet, muss dies unterhalb der Probenahmesonde so geschehen, dass die Beschaffenheit des Abgases an den Probenahmestellen während des Motorbetriebs nicht verändert wird. Wird die Länge der Probenahmeleitung geändert, müssen die Systemtransportzeiten überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden.

Ist der Motor mit einer Anlage zur Abgasnachbehandlung versehen, muss die Abgasprobe unterhalb dieser Anlage entnommen werden. Bei der Prüfung eines Fahrzeugs mit einem verzweigten Auspuffkrümmer muss der Einlass der Sonde so weit strömungsabwärts angebracht sein, dass die Probe für die durchschnittlichen Abgasemissionen aller Zylinder repräsentativ ist. Bei Mehrzylindermotoren mit getrennten Auspuffkrümmern, etwa bei V-Motoren, müssen die Probenahmesonden strömungsabwärts hinter der Stelle, an der sich die Auspuffkrümmer vereinigen, platziert werden. Ist dies technisch nicht machbar, kann eine Probenahme an mehreren Stellen, an denen das Abgas gut durchmischt ist, nach Genehmigung durch die Typgenehmigungsbehörde verwendet werden. In diesem Fall müssen Anzahl und Lage der Probenahmesonden soweit möglich der Anzahl und der Lage der Abgasmassendurchsatzmesser entsprechen. Bei ungleichen Abgasströmen ist eine proportionale Probenahme oder eine Probenahme mit mehreren Analysatoren in Betracht zu ziehen.

▼ M3

Ist der Motor mit einer Anlage zur Abgasnachbehandlung versehen, muss die Abgasprobe unterhalb dieser Anlage entnommen werden. Bei der Prüfung eines Fahrzeugs mit einem verzweigten Auspuffkrümmer muss der Einlass der Sonde so weit strömungsabwärts angebracht sein, dass die Probe für die durchschnittlichen Abgasemissionen aller Zylinder repräsentativ ist. Bei Mehrzylindermotoren mit getrennten Auspuffkrümmern, etwa bei V-Motoren, müssen die Probenahmesonden strömungsabwärts hinter der Stelle, an der sich die Auspuffkrümmer vereinigen, platziert werden. Ist dies technisch nicht machbar, ist eine Probenahme an mehreren Stellen, an denen das Abgas gut durchmischt ist, in Betracht zu ziehen. In diesem Fall müssen Anzahl und Lage der Probenahmesonden soweit möglich der Anzahl und der Lage der Abgasmassendurchsatzmesser entsprechen. Bei ungleichen Abgasströmen ist eine proportionale Probenahme oder eine Probenahme mit mehreren Analysatoren in Betracht zu ziehen.

▼ M1

Für die Messung von Kohlenwasserstoffen ist die Probenahmeleitung auf $463 \pm 10 \text{ K}$ ($190 \pm 10 \text{ °C}$) zu heizen. Für die Messung anderer gasförmiger Bestandteile mit oder ohne Kühler ist sie auf mindestens 333 K (60 °C) zu heizen, um Kondensation zu vermeiden und eine angemessene Durchlasseffizienz der verschiedenen Gase sicherzustellen. Bei Niederdruck-Probenahmesystemen kann die Temperatur entsprechend der Druckabnahme gesenkt werden, wenn das Probenahmesystem bei allen limitierten gasförmigen Schadstoffen eine Durchlasseffizienz von 95 % gewährleistet. Bei der Entnahme von nicht am Auspuffrohr verdünnten Partikelproben ist die Probenahmeleitung ab der Stelle, an der die Probe aus dem Rohabgas entnommen wird, bis zu der Stelle, an der die Verdünnung erfolgt oder an der sich der Partikeldetektor befindet, auf mindestens 373 K (100 °C) zu beheizen. Die Zeit, die die Probe in der Partikelprobenahmeleitung verweilt, bis sie zum ersten Mal verdünnt wird oder den Partikeldetektor erreicht, muss unter 3 s betragen.

Alle Teile des Probenahmesystems (vom Auspuffrohr bis zum Partikeldetektor), die mit unverdünnten oder verdünnten Abgasen in Berührung kommen, müssen so konstruiert sein, dass die Ablagerung von Partikeln so gering wie möglich ist. Alle Teile müssen aus antistatischem Material zur Vermeidung elektrostatischer Effekte bestehen.

▼ B**4. VOR DER PRÜFUNG ZU TREFFENDE MASSNAHMEN****4.1. PEMS-Dichtheitsprüfung**

Nach dem Einbau des PEMS ist jedes in das Fahrzeug eingebaute PEMS mindestens einmal auf Dichtheit zu prüfen; dies geschieht nach dem vom PEMS-Hersteller vorgeschriebenen oder nach dem folgenden Verfahren. Die Sonde ist von der Auspuffanlage zu trennen und das Ende zu verstopfen. Die Pumpe des Analysators ist einzuschalten. Ist das System dicht, müssen nach einer Stabilisierungsphase alle Durchsatzmesser annähernd null anzeigen. Ansonsten ist die Probenahmeleitung zu kontrollieren und der Fehler zu beheben.

Die Leckrate auf der Unterdruckseite darf 0,5 % des tatsächlichen Durchsatzes für den geprüften Teil des Systems nicht überschreiten. Die Analysatoren- und Bypass-Durchflüsse können zur Schätzung der tatsächlichen Durchsätze verwendet werden.

Alternativ kann das System auf mindestens 20 kPa Unterdruck (80 kPa absolut) evakuiert werden. Nach einer Stabilisierungsphase darf die Druckzunahme Δp (kPa/min) im System folgenden Wert nicht übersteigen:

$$\Delta p = \frac{p_e}{V_s} \times q_{vs} \times 0.005$$

▼ B

Als Alternative ist am Anfang der Probenahmeleitung durch Umstellung von Null- auf Justiergas eine sprunghafte Konzentrationsveränderung herbeizuführen, wobei dieselben Druckverhältnisse wie im normalen Betrieb des Systems herrschen müssen. Wird für einen korrekt kalibrierten Analysator nach einem ausreichend langen Zeitraum eine Konzentration angezeigt, die $\leq 99\%$ der eingeleiteten Konzentration beträgt, ist die Undichtigkeit zu beheben.

▼ M1**4.2. Starten und Stabilisieren der PEMS-Instrumente**

Das PEMS ist einzuschalten, aufzuheizen und nach den Vorschriften des PEMS-Herstellers zu stabilisieren, bis wichtige Funktionsparameter, beispielsweise Drücke, Temperaturen und Durchsätze ihre Betriebssollwerte erreicht haben, bevor die Prüfung beginnt. Zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Funktionsweise kann das PEMS während der Konditionierung des Fahrzeugs eingeschaltet bleiben oder aufgewärmt und stabilisiert werden. Das System muss frei von Warnsignalen und Fehleranzeigen sein.

4.3. Vorbereitung des Probenahmesystems

Das Probenahmesystem, bestehend aus Probenahmesonde und Probenahmeleitungen, ist für die Prüfung nach den Anweisungen des PEMS-Herstellers vorzubereiten. Es muss sichergestellt sein, dass das Probenahmesystem sauber und frei von kondensierter Feuchtigkeit ist.

▼ B**4.4. Vorbereitung des Abgasmassendurchsatzmessers (EFM)**

Wird zur Messung des Abgasmassendurchsatzes ein EFM eingesetzt, ist dieser nach den Vorschriften des EFM-Herstellers zu spülen und für den Betrieb vorzubereiten. Durch dieses Verfahren sind gegebenenfalls Kondensate und Rückstände aus den Leitungen und den dazugehörigen Messanschlüssen zu entfernen.

4.5. Überprüfung und Kalibrierung der Analysatoren für die Messung der gasförmigen Emissionen

Die Kalibrierung des Nullpunkts und der Messbereichsgrenze des Analysators ist mit Kalibriergasen durchzuführen, die den Anforderungen von Anlage 2 Nummer 5 entsprechen. Die Kalibriergase sind so zu wählen, dass sie dem bei der RDE-Prüfung erwarteten Bereich der Schadstoffkonzentrationen entsprechen. Um die Drift von Analysatoren zu minimieren, sollte die Kalibrierung des Nullpunkts und der Messbereichsgrenze von Analysatoren bei einer Umgebungstemperatur vorgenommen werden, die der Temperatur, der die Prüfausrüstung während der RDE-Fahrt ausgesetzt ist, möglichst nahe kommt.

▼ M3**4.6. Überprüfung des Analysators für die Messung von Partikelemissionen**

Das Nullniveau des Analysators ist mithilfe von Proben von Umgebungsluft, die durch einen HEPA-Filter hindurchgeleitet wurden, an einer geeigneten Entnahmestelle, in der Regel am Einlass der Probenahmeleitung, aufzuzeichnen. Das Signal wird 2 min lang mit einer konstanten Frequenz eines Vielfachen von 1,0 Hz aufgezeichnet und ein Durchschnittswert ermittelt; die endgültige Konzentration muss innerhalb der Spezifikationen des Herstellers liegen, darf jedoch 5 000 Partikeln pro Kubikzentimeter nicht überschreiten.

▼ B**4.7. Messung der Fahrzeuggeschwindigkeit**

Die Fahrzeuggeschwindigkeit ist mit mindestens einem der folgenden Verfahren zu ermitteln:

- (a) mit einem GPS-Gerät; wird die Fahrzeuggeschwindigkeit mit einem GPS-Gerät ermittelt, ist die Gesamtfahrstrecke mit den Messungen nach einem anderen Verfahren gemäß Anlage 4 Nummer 7 abzugleichen

▼ B

- (b) mit einem Sensor (z. B. einem optischen oder einem Mikrowellensensor); wird die Fahrzeuggeschwindigkeit mit einem Sensor ermittelt, muss die Geschwindigkeitsmessung den Anforderungen von Anlage 2 Nummer 8 entsprechen; stattdessen kann die vom Sensor ermittelte Gesamtfahrstrecke mit einem Bezugswert verglichen werden, der aus einem digitalen Straßennetz oder einer topographischen Karte stammt. Die vom Sensor ermittelte Gesamstrecke darf nicht um mehr als 4 % vom Bezugswert abweichen
- (c) mit dem ECU; wird die Fahrzeuggeschwindigkeit mit dem ECU bestimmt, ist die Gesamtfahrstrecke nach Anlage 3 Nummer 3 zu validieren und das Geschwindigkeitssignal des ECU einzustellen, falls dies notwendig ist, um die Anforderungen von Anlage 3 Nummer 3.3 zu erfüllen. Stattdessen kann die vom ECU ermittelte Gesamtfahrstrecke mit einem Bezugswert verglichen werden, der aus einem digitalen Straßennetz oder einer topographischen Karte stammt. Die vom ECU ermittelte Gesamstrecke darf nicht um mehr als 4 % vom Bezugswert abweichen

4.8. Überprüfung der Einstellung des PEMS

Die Richtigkeit der Verbindungen zu allen Sensoren und gegebenenfalls zum ECU ist nachzuprüfen. Wenn Motorparameter abgerufen werden, muss sichergestellt werden, dass die Werte vom ECU korrekt gemeldet werden (z. B. muss der Wert der Motordrehzahl [rpm] bei eingeschalteter Zündung aber abgeschaltetem Verbrennungsmotor null betragen).
►M1 Das PEMS muss frei von Warnsignalen und Fehleranzeigen funktionieren. ◀

5. DURCHFÜHRUNG DER EMISSIONSPRÜFUNG**▼ M3****5.1. Prüfbeginn**

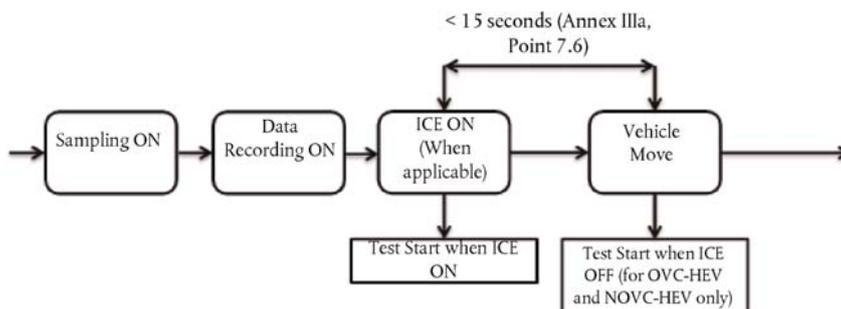
Der Prüfbeginn (siehe Abbildung Anl. 1.1) wird definiert entweder durch

- die erste Zündung des Verbrennungsmotors
- oder die erste Bewegung des Fahrzeugs mit einer Geschwindigkeit von mehr als 1 km/h für OVC-HEV und NOVC-HEV, wobei der Verbrennungsmotor ausgeschaltet ist.

Die Probenahme sowie die Messung und Aufzeichnung der Parameter müssen vor dem Prüfbeginn beginnen. Vor dem Prüfbeginn ist zu sicherzustellen, dass alle notwendigen Parameter vom Datenlogger aufgezeichnet werden.

Zur Erleichterung des Zeitabgleichs wird empfohlen, die vom Zeitabgleich betroffenen Parameter entweder mit einem einzigen Aufzeichnungsgerät oder mit einem synchronisierten Zeitstempel aufzuzeichnen.

Abbildung Anl. 1.1

Abfolge des Prüfbeginns

▼ M1**5.2. Prüfung**

Die Probenahme sowie die Messung und Aufzeichnung der Parameter müssen während der gesamten Straßenprüfung des Fahrzeugs erfolgen. Der Motor kann ausgeschaltet und neu gestartet werden, aber die Emissionsprobenahme und die Aufzeichnung der Parameter muss fortgesetzt werden. Etwaige Warnsignale, die auf Mängel des PEMS hindeuten, sind zu dokumentieren und nachzuprüfen. Erscheinen während der Prüfung etwaige Fehleranzeigen, so ist die Prüfung für ungültig zu erklären. Die Parameter müssen mit einer Datenvollständigkeit von über 99 % aufgezeichnet werden. Eine Unterbrechung der Datenmessung und -aufzeichnung ist nur bei unbeabsichtigtem Signalverlust oder zwecks Wartung des PEMS zulässig, sofern der Unterbrechungszeitraum weniger als 1 % der Gesamtfahrdauer beträgt und eine zusammenhängende Dauer von 30 s nicht überschreitet. Unterbrechungen können vom PEMS direkt aufgezeichnet werden, die Einführung von Unterbrechungen in den aufgezeichneten Parameter über die Vorverarbeitung, den Austausch oder die Nachbearbeitung der Daten ist jedoch nicht zulässig. Falls eine automatische Nullpunkteinstellung vorgenommen wird, muss diese anhand eines rückverfolgbaren Nullstandards erfolgen, der dem für die Nullpunkteinstellung des Analysators verwendeten ähnelt. Es wird dringend empfohlen, die Wartung des PEMS in Zeiträumen mit einer Fahrzeuggeschwindigkeit von null einzuleiten.

▼ M3**5.3. Prüfende**

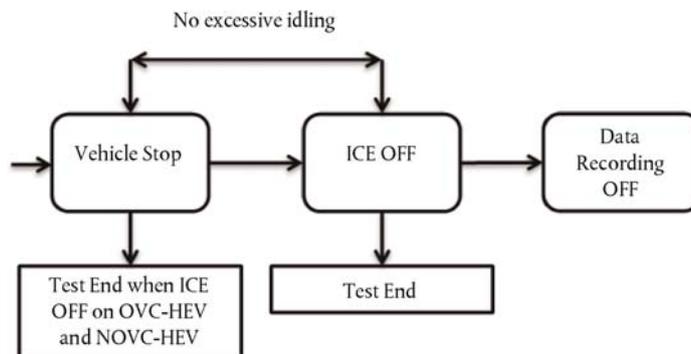
Das Prüfende (siehe Abbildung Anl. 1.2) ist erreicht, wenn das Fahrzeug die Fahrt abgeschlossen hat und wenn entweder

- der Verbrennungsmotor ausgeschaltet ist
- oder
- bei OVC-HEV und NOVC-HEV, die die Prüfung mit ausgeschaltetem Verbrennungsmotor beenden, wenn das Fahrzeug zum Stillstand kommt und die Geschwindigkeit kleiner oder gleich 1 km/h ist.

Zu lange Leerlaufzeiten nach der Beendigung der Fahrt sind zu vermeiden. Die Datenaufzeichnung muss fortgesetzt werden, bis die Ansprechzeit des Probenahmesystems abgelaufen ist. Bei Fahrzeugen, die mit einer Signalfunktion zur Erkennung des Auftretens einer Regenerierung ausgerüstet sind (siehe Anhang II Anlage 5 Transparenzliste 1 Zeile 42) ist die OBD-Überprüfung durchzuführen und unmittelbar nach der Datenerfassung und vor einer weiteren gefahrenen Strecke zu dokumentieren.

Abbildung Anl. 1.2

Abfolge des Prüfendes

**▼ B****6. NACH DER PRÜFUNG DURCHZUFÜHRENDES VERFAHREN****6.1. Überprüfung des Analysators für die Messung gasförmiger Emissionen**

Die Kalibriergase zur Überprüfung des Nullpunkts und des Messbereichs der Analysatoren für gasförmige Emissionen müssen mit denen identisch sein, die zur Bewertung der Nullpunkt- und Ausschlagsdrift des Analysators gegenüber der Kalibrierung vor der Prüfung gemäß Nummer 4.5

▼ B

verwendet werden. Eine Nullpunkteinstellung des Analysators vor Nachprüfung der Justierausschlagsdrift ist zulässig, wenn festgestellt wurde, dass die Nullpunktdrift innerhalb des zulässigen Bereichs lag. Die Überprüfung der Drift nach der Prüfung ist so bald wie möglich nach der Prüfung, und bevor das PEMS oder einzelne Analysatoren oder Sensoren abgeschaltet werden oder in einen Nicht-Betriebs-Modus schalten, abzuschließen. Die Differenz zwischen den Ergebnissen vor und nach der Prüfung muss den Anforderungen von Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 2

Zulässige Drift der Analysatoren während einer PEMS-Prüfung**▼ M1**

Schadstoff	Absolute Nullpunktdrift	Absolute Justierausschlagsdrift ⁽¹⁾
CO ₂	≤ 2 000 ppm je Prüfung	≤ 2 % des Ablesewerts oder ≤ 2 000 ppm je Prüfung, je nachdem, welcher Wert höher ist
CO	≤ 75 ppm je Prüfung	≤ 2 % des Ablesewerts oder ≤ 75 ppm je Prüfung, je nachdem, welcher Wert höher ist
NO _X	≤ 5 ppm je Prüfung	≤ 2 % des Ablesewerts oder ≤ 5 ppm je Prüfung, je nachdem, welcher Wert höher ist
CH ₄	≤ 10 ppm C ₁ je Prüfung	≤ 2 % des Ablesewerts oder ≤ 10 ppm C ₁ je Prüfung, je nachdem, welcher Wert höher ist
THC	≤ 10 ppm C ₁ je Prüfung	≤ 2 % des Ablesewerts oder ≤ 10 ppm C ₁ je Prüfung, je nachdem, welcher Wert höher ist

(¹) Liegt die Nullpunktdrift innerhalb des zulässigen Bereichs, ist es zulässig, die Nullpunkteinstellung des Analysators vor Nachprüfung der Messbereichsdrift vorzunehmen.

▼ B

Ist bei der Nullpunkt- und bei der Justierausschlagsdrift die Differenz zwischen den Ergebnissen vor und nach der Prüfung höher als zulässig, sind alle Prüfungsergebnisse für ungültig zu erklären und die Prüfung zu wiederholen.

▼ M1**6.2. Überprüfung des Analysators für die Messung von Partikelemissionen**

Das Nullniveau des Analysators ist gemäß Nummer 4.6 aufzuzeichnen.

▼ M3**6.3. Überprüfung der Emissionsmessungen bei der Straßenprüfung**

Die Konzentration des Justiergases, die für die Kalibrierung der Analysatoren gemäß Absatz 4.5 bei Prüfbeginn verwendet wurde, muss mindestens 90 % der Konzentrationswerte abdecken, die von 99 % der Messungen der gültigen Teile der Emissionsprüfung erzielt wurden. Es ist zulässig, dass bei 1 % der Gesamtzahl der zur Bewertung herangezogenen Messungen die Konzentration des verwendeten Justiergases bis zu einem Faktor von zwei überschreiten wird. Sind diese Anforderungen nicht erfüllt, ist die Prüfung für ungültig zu erklären.



Anlage 2

Spezifikationen und Kalibrierung der PEMS-Bauteile und -Signale

1. EINLEITUNG

Diese Anlage enthält die Spezifikationen und Kalibrierung der PEMS-Bauteile und -Signale.

2. SYMBOLE, PARAMETER UND EINHEITEN

>	— größer als
≥	— größer als oder gleich
%	— Prozent
≤	— kleiner als oder gleich
A	— Konzentration des unverdünnten CO ₂ [%]
a_0	— Abschnitt der y-Achse der Regressionsgeraden
a_1	— Steigung der Regressionsgeraden
B	— Konzentration des verdünnten CO ₂ [%]
C	— Konzentration des verdünnten NO [ppm]
c	— Analysatorauschlag bei der Prüfung der Sauerstoffquersensitivität
$c_{FS,b}$	— Skalenendwert der HC-Konzentration in Schritt b [ppmC ₁]
$c_{FS,d}$	— Skalenendwert der HC-Konzentration in Schritt d [ppmC ₁]
$c_{HC(w/NMC)}$	— HC-Konzentration bei Durchfluss von CH ₄ oder C ₂ H ₆ durch den NMC [ppmC ₁]
$c_{HC(w/o\ NMC)}$	— HC-Konzentration bei Vorbeileitung von CH ₄ oder C ₂ H ₆ am NMC [ppmC ₁]
$c_{m,b}$	— gemessene HC-Konzentration in Schritt b [ppmC ₁]
$c_{m,d}$	— gemessene HC-Konzentration in Schritt d [ppmC ₁]
$c_{ref,b}$	— Bezugs-HC-Konzentration in Schritt b [ppmC ₁]
$c_{ref,d}$	— Bezugs-HC-Konzentration in Schritt d [ppmC ₁]
°C	— Grad Celsius
D	— Konzentration des unverdünnten NO [ppm]
D_e	— erwartete Konzentration des verdünnten NO [ppm]
E	— absoluter Betriebsdruck [kPa]

▼ B

E_{CO_2} — Prozent CO_2 -Querempfindlichkeit

▼ M1

$E(d_p)$ — Wirksamkeit des PEMS-Partikelzahl-Analysators

▼ B

E_E — Ethanwirkungsgrad

$E_{\text{H}_2\text{O}}$ — Prozent Wasserquerempfindlichkeit

E_M — Methanwirkungsgrad

E_{O_2} — Sauerstoffquerempfindlichkeit

F — Wassertemperatur [K]

G — Sättigungsdampfdruck [kPa]

g — Gramm

gH₂O/kg — Gramm Wasser pro Kilogramm

h — Stunde

H — Wasserdampfkonzentration [%]

H_m — maximale Wasserdampfkonzentration [%]

Hz — Hertz

K — Kelvin

kg — Kilogramm

km/h — Kilometer pro Stunde

kPa — Kilopascal

max — Höchstwert

$\text{NO}_{\text{X,dry}}$ — feuchtigkeitskorrigierte durchschnittliche Konzentration der stabilisierten NO_x -Aufzeichnungen

$\text{NO}_{\text{X,m}}$ — durchschnittliche Konzentration der stabilisierten NO_x -Aufzeichnungen

$\text{NO}_{\text{X,ref}}$ — durchschnittliche Konzentration der stabilisierten NO_x -Aufzeichnungen

ppm — Teile pro Million

ppmC₁ — Teile pro Million Kohlenstoffäquivalent

r^2 — Bestimmungskoeffizient

s — Sekunde

t_0 — Zeitpunkt der Umstellung des Gasstroms [s]

t_{10} — Zeitpunkt des Ansprechens mit 10 % des Endwertes

t_{50} — Zeitpunkt des Ansprechens mit 50 % des Endwertes

▼ B

t_{90}	— Zeitpunkt des Ansprechens mit 90 % des Endwertes
t_{bd}	— zu bestimmen
x	— unabhängige Variable oder Bezugswert
χ_{\min}	— Mindestwert
y	— abhängige Variable oder Messwert

3. NACHPRÜFUNG DER LINEARITÄT

3.1. Allgemeines

► **M1** Die Genauigkeit und die Linearität der Analysatoren, Durchsatzmessgeräte, Sensoren und Signale müssen auf internationale oder nationale Normen rückführbar sein. ◀ Alle Sensoren oder Signale, die nicht unmittelbar zurückverfolgt werden können, z. B. vereinfachte Durchsatzmessinstrumente, sind alternativ mit Hilfe von Rollenprüfstand-Labora-ausrüstung zu kalibrieren, welche wiederum nach nationalen oder internationalen Normen kalibriert wurde.

3.2. Linearitätsanforderungen

Alle Analysatoren, Durchsatzmessgeräte, Sensoren und Signale müssen die Linearitätsanforderungen nach Tabelle 1 erfüllen. Werden die Werte für den Luftdurchsatz, das Luft-Kraftstoff-Verhältnis oder den Abgasmassendurchsatz vom ECU bezogen, muss der berechnete Abgasmassendurchsatz die Linearitätsanforderungen nach Tabelle 1 erfüllen.

Tabelle 1

Linearitätsanforderungen für Messparameter und -systeme**▼ M1**

Messparameter/-instrument	$|\chi_{\min} \times (a_1 - 1) + a_0|$	Steigung a_1	Standardabweichung SEE	Bestimmungskoeffizient r^2
Kraftstoffdurchsatz ⁽¹⁾	$\leq 1\% \text{ max}$	0,98-1,02	$\leq 2\%$	$\geq 0,990$
Luftdurchsatz ⁽¹⁾	$\leq 1\% \text{ max}$	0,98-1,02	$\leq 2\%$	$\geq 0,990$
Abgasmassendurchsatz	$\leq 2\% \text{ max}$	0,97-1,03	$\leq 3\%$	$\geq 0,990$
Gasanalysatoren	$\leq 0,5\% \text{ max}$	0,99-1,01	$\leq 1\%$	$\geq 0,998$
Drehmoment ⁽²⁾	$\leq 1\% \text{ max}$	0,98-1,02	$\leq 2\%$	$\geq 0,990$
Partikelzahl-Analysatoren ⁽³⁾	$\leq 5\% \text{ max}$	0,85-1,15 ⁽⁴⁾	$\leq 10\%$	$\geq 0,950$

⁽¹⁾ optional zur Bestimmung des Abgasmassendurchsatzes

⁽²⁾ optionaler Parameter

⁽³⁾ Die Nachprüfung der Linearität muss mit rußähnlichen Partikeln gemäß der Definition in Nummer 6.2 überprüft werden.

⁽⁴⁾ Auf der Grundlage von Fehlerfortpflanzung und Rückverfolgbarkeitsdiagrammen zu aktualisieren.

3.3. Häufigkeit der Linearitätsnachprüfungen

Die Linearitätsanforderungen nach Nummer 3.2 sind nachzuprüfen:

- für jeden Gasanalysator mindestens alle zwölf Monate oder wenn eine Reparatur oder ein Komponentenwechsel oder eine Änderung erfolgt, der oder die die Kalibrierung beeinflussen könnte
- für andere maßgebliche Instrumente wie die Partikelzahl-Analysatoren, Abgasmassendurchsatzmesser und rückverfolgbar kalibrierte Sensoren, wenn Schäden festgestellt werden, entsprechend den Anforderungen der internen Kontrollverfahren, des Instrumentenherstellers, aber höchstens ein Jahr vor der tatsächlichen Prüfung.

▼ M1

Die Linearitätsanforderungen nach Nummer 3.2 für Sensoren oder ECU-Signale, die nicht direkt rückverfolgbar sind, sind für jeden PEMS-Fahrzeug-Aufbau einmal mit einer rückführbar kalibrierten Messeinrichtung auf dem Rollenprüfstand nachzuprüfen.

▼ B**3.4. Verfahren der Linearitätsnachprüfung****3.4.1. Allgemeine Anforderungen**

Die maßgeblichen Analysatoren, Instrumente und Sensoren sind in die normalen Betriebsbedingungen nach den Empfehlungen des jeweiligen Herstellers zu versetzen. Sie sind mit den für sie angegebenen Temperaturen, Drücken und Durchsätzen zu betreiben.

3.4.2. Allgemeines Verfahren

Die Linearität ist für jeden normalen Betriebsbereich durch folgende Schritte zu überprüfen:

- (a) Der Analysator, das Durchsatzmessgerät oder der Sensor ist durch Eingabe eines Nullsignals auf null zu stellen. Bei Gasanalysatoren ist gereinigte synthetische Luft oder Stickstoff auf möglichst direktem und kurzem Weg in die Eintrittsöffnung des Analysators einzuleiten.
- (b) Der Analysator, das Durchsatzmessgerät oder der Sensor ist durch Eingabe eines Justiersignals zu justieren. Bei Gasanalysatoren ist ein geeignetes Justiergas auf möglichst direktem und kurzem Weg in die Eintrittsöffnung des Analysators einzuleiten.
- (c) Die Nulleinstellung nach Buchstabe a ist zu wiederholen.
- (d) Zur Prüfung der Linearität sind mindestens 10 gültige Bezugswerte (einschließlich null) in etwa gleichem Abstand einzugeben. Die Bezugswerte für die Konzentration der Bestandteile, den Abgasmassendurchsatz oder andere maßgebliche Parameter sind so auszuwählen, dass sie der bei den Emissionsprüfungen erwarteten Wertespanne entsprechen. Bei Messungen des Abgasmassendurchsatzes können Bezugspunkte unterhalb von 5 % des maximalen Kalibrierwertes von der Linearitätsnachprüfung ausgeschlossen werden.
- (e) Bei Gasanalysatoren sind bekannte Gaskonzentrationen gemäß Nummer 5 in die Einlassöffnung des Analysators einzuleiten. Es ist ausreichend Zeit für die Signalstabilisierung vorzusehen.

▼ M3

- (f) Die zu bewertenden Werte und, falls notwendig, die Bezugswerte sind 30 Sekunden lang mit einer konstanten Frequenz eines Vielfachen von 1,0 Hz aufzuzeichnen.

▼ B

- (g) Die arithmetischen Mittel der über 30 s aufgezeichneten Werte sind für die Berechnung der Parameter der linearen Regression nach der Fehlerquadratmethode mit folgender Formel für die beste Anpassung zu verwenden:

$$y = a_1x + a_0$$

Dabei ist:

y der tatsächliche Wert des Messsystems

a_1 die Steigung der Regressionsgeraden

x der Bezugswert

a_0 der y -Achsenabschnitt der Regressionsgeraden

▼ B

Die Standardabweichung vom Schätzwert (SEE) des geschätzten Verlaufs y über x und der Bestimmungskoeffizient (r^2) sind für jeden einzelnen Messparameter und jedes Messsystem zu berechnen.

- (h) Die Parameter der linearen Regression müssen den Bestimmungen der Tabelle 1 entsprechen.

3.4.3. *Anforderungen an die Nachprüfung der Linearität auf einem Rollenprüfstand*

Durchsatz-Messinstrumente ohne Rückverfolgungsmöglichkeit oder Sensoren und ECU-Signale, bei denen eine direkte Kalibrierung nach rückverfolgbaren Normen nicht möglich ist, sind auf einem Rollenprüfstand zu kalibrieren. Das Verfahren richtet sich nach den Vorschriften in Anhang 4a der UNECE-Regelung Nr. 83, soweit diese anwendbar sind. Falls erforderlich, ist das zu kalibrierende Instrument bzw. der zu kalibrierende Sensor am Prüffahrzeug anzubringen und gemäß den Anforderungen von Anlage 1 zu betreiben. Das Kalibrierverfahren richtet sich wenn möglich nach den Anforderungen von Nummer 3.4.2; es sind mindestens 10 geeignete Bezugswerte auszuwählen, um sicherzustellen, dass mindestens 90 % des bei der RDE-Prüfung erwarteten Höchstwertes erfasst werden.

Soll ein Durchsatzmessgerät, ein Sensor oder ein ECU-Signal zur Bestimmung des Abgasdurchflusses ohne direkte Rückverfolgungsmöglichkeit kalibriert werden, ist ein rückverfolgbar kalibrierter Bezugsabgasdurchsatzmesser oder die CVS mit dem Auspuff des Fahrzeugs zu verbinden. Es muss sichergestellt sein, dass das Abgas vom Abgasmassendurchsatzmesser nach Anlage 1 Nummer 3.4.3 exakt gemessen wird. Das Fahrzeug ist bei konstanter Stellung der Drosselklappe, bei gleichbleibendem Getriebeengang und bei gleichbleibender Lasteinstellung des Rollenprüfstandes zu betreiben.

4. ANALYSATOREN FÜR DIE MESSUNG DER GASFÖRMIGEN BESTANDTEILE

4.1. **Zulässige Arten von Analysatoren**

4.1.1. *Standardanalysatoren*

Die gasförmigen Bestandteile werden mit Analysatoren im Sinne von Anhang 4a Anlage 3 Absätze 1.3.1 bis 1.3.5 der UNECE-Regelung Nr. 83 Änderungsserie 07 gemessen. Ein NO₂/NO-Konverter ist nicht erforderlich, wenn ein NDUV-Analysator sowohl NO als auch NO₂ misst.

4.1.2. *Andere Analysatoren*

Analysatoren, die den konstruktiven Festlegungen nach Nummer 4.1.1 nicht entsprechen, sind zulässig, wenn sie die Anforderungen unter Nummer 4.2 erfüllen. Der Hersteller hat dafür zu sorgen, dass der alternative Analysator über den gesamten Bereich der Konzentrationen der Schadstoffe und der gemeinsam mit ihnen auftretenden Gase, der bei Fahrzeugen erwartet werden kann, welche mit zulässigen Kraftstoffen unter den gemäßigten und erweiterten Bedingungen einer gültigen RDE-Prüfung gemäß den Nummern 5, 6 und 7 dieses Anhangs betrieben werden, gegenüber einem Standardanalysator eine gleichwertige oder höhere Messgenauigkeit erreicht. Auf Verlangen muss der Hersteller des Analysators als Nachweis, dass die Messgenauigkeit des alternativen Analysators ständig und verlässlich der Messgenauigkeit von Standardanalysatoren entspricht, zusätzliche schriftliche Informationen vorlegen. Diese Informationen müssen enthalten:

- a) eine Beschreibung der theoretischen Grundlagen und der technischen Bauteile des alternativen Analysators

▼ M3

- b) den Nachweis der Gleichwertigkeit mit dem jeweiligen Standardanalysator nach Nummer 4.1.1 im erwarteten Bereich der Schadstoffkonzentrationen und Umgebungsbedingungen der Typgenehmigungsprüfung nach Anhang XXI dieser Verordnung sowie eine Validierungsprüfung nach Anlage 3 Nummer 3 für je ein Fahrzeug mit Fremd- und Selbstzündungsmotor; der Hersteller des Analysators muss die Signifikanz der Gleichwertigkeit innerhalb der zulässigen Toleranzen nach Anlage 3 Nummer 3.3 nachweisen

▼ B

- c) den Nachweis der Gleichwertigkeit mit dem jeweiligen Standardanalysator nach Nummer 4.1.1 im Hinblick auf den Einfluss des Luftdrucks auf die Messgenauigkeit des Analysators; durch die Nachweisprüfung ist der Ausschlag auf Justiergas mit einer Konzentration innerhalb des Messbereichs des Analysators zu bestimmen, um den Einfluss des Luftdrucks unter gemäßigten und erweiterten Höhenlage-Bedingungen gemäß Nummer 5.2 dieses Anhangs zu überprüfen. Eine solche Prüfung kann in einer Prüfkammer für Höhenlage-Bedingungen durchgeführt werden
- d) einen Nachweis der Gleichwertigkeit mit dem jeweiligen Standardanalysator nach Nummer 4.1.1 in mindestens drei Straßenprüfungen, die die Anforderungen dieses Anhangs erfüllen

▼ M3

- e) einen Nachweis, dass der Einfluss von Vibrationen, Beschleunigungen und der Umgebungstemperatur auf die Ablesewerte des Analysators den Anforderungen hinsichtlich des Rauschens von Analysatoren nach Nummer 4.2.4 entspricht.

▼ B

Die Genehmigungsbehörden können zusätzliche Informationen zur Untermauerung der Gleichwertigkeit verlangen oder die Genehmigung verweigern, wenn die fehlende Gleichwertigkeit eines alternativen Analysators mit einem Standardanalysator durch Messungen nachgewiesen ist.

4.2. Spezifikationen zu den Analysatoren**4.2.1. Allgemeines**

Zusätzlich zu den für jeden Analysator unter Nummer 3 festgelegten Linearitätsanforderungen ist von den Herstellern der Analysatoren die Übereinstimmung der jeweiligen Analysortypen mit den Anforderungen der Nummern 4.2.2 bis 4.2.8 nachzuweisen. Messbereich und Ansprechzeit der Analysatoren müssen zur Messung der Konzentration der Abgasbestandteile bei den geltenden Abgasnormen im instationären und stationären Betrieb mit ausreichender Genauigkeit geeignet sein. Die Empfindlichkeit der Analysatoren gegenüber Stößen, Vibrationen, Alterung, Unterschieden bei Temperatur und Luftdruck sowie elektromagnetischen Störungen und anderen Einflüssen im Zusammenhang mit dem Betrieb des Fahrzeugs und des Analysators muss so weit wie möglich eingeschränkt werden.

4.2.2. Genauigkeit

Die Genauigkeit, definiert als die Abweichung des abgelesenen Messwertes vom Bezugswert, darf 2 % des Ablesewertes oder 0,3 % des Skalenendwertes nicht überschreiten; es gilt der höhere Wert.

4.2.3. Präzision

Die Präzision, definiert als das 2,5-Fache der Standardabweichung zehn wiederholter Ansprechreaktionen auf ein bestimmtes Kalibrier- oder Justiergas, darf für die verwendeten Messbereiche von mindestens 155 ppm (oder ppm C₁) höchstens 1 % der Skalenendkonzentration und für die verwendeten Messbereiche unter 155 ppm (oder ppm C₁) höchstens 2 % der Skalenendkonzentration betragen.

▼ M3**4.2.4. Rauschen**

Das Rauschen darf 2 % des Skalenendwertes nicht überschreiten. Auf jeden der 10 Messzeiträume folgt ein Intervall von 30 Sekunden, in dem der Analysator einem geeigneten Justiergas ausgesetzt wird. Vor jedem Probenahmezeitraum und vor jedem Justierzeitraum ist genügend Zeit zur Spülung des Analysators und der Probenahmeleitungen vorzusehen.

▼ B**4.2.5. Nullpunktdrift**

Die Drift des Nullpunkts, definiert als mittlere Ansprechreaktion auf ein Nullgas in einem Zeitraum von mindestens 30 Sekunden, muss den Spezifikationen in Tabelle 2 entsprechen.

▼B4.2.6. *Justierausschlagsdrift*

Die Drift des Justierausschlags, definiert als mittlere Ansprechreaktion auf ein Justiergas in einem Zeitraum von mindestens 30 Sekunden, muss den Spezifikationen in Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 2

Zulässige Nullpunkt- und Justierausschlagsdrift von Analysatoren zur Messung gasförmiger Bestandteile unter Laborbedingungen**▼M1**

Schadstoff	Absolute Nullpunktdrift	Absolute Justierausschlagsdrift
CO ₂	≤ 1 000 ppm über 4 h	≤ 2 % des Ablesewerts oder ≤ 1 000 ppm über 4 h, je nachdem, welcher Wert höher ist
CO	≤ 50 ppm über 4 h	≤ 2 % des Ablesewertes oder ≤ 50 ppm über 4 h, je nachdem, welcher Wert höher ist
PN	5 000 Partikeln pro Kubikzentimeter über 4 h	gemäß den Angaben des Herstellers
NO _x	≤ 50 ppm über 4 h	≤ 2 % des Ablesewerts oder 5 ppm über 4 h, je nachdem, welcher Wert höher ist
CH ₄	≤ 10 ppm C ₁	≤ 2 % des Ablesewerts oder ≤ 10 ppm C ₁ über 4 h, je nachdem, welcher Wert höher ist
THC	≤ 10 ppm C ₁	≤ 2 % des Ablesewerts oder ≤ 10 ppm C ₁ über 4 h, je nachdem, welcher Wert höher ist

▼B4.2.7. *Anstiegszeit*

Die Anstiegszeit, definiert als die Zeit für den Anstieg des angezeigten Messwertes von 10 % auf 90 % des Endwertes ($t_{90} - t_{10}$; siehe Nummer 4.4) darf nicht mehr als 3 Sekunden betragen.

4.2.8. *Gastrocknung*

Abgase können im feuchten oder trockenen Zustand gemessen werden. Eine gegebenenfalls benutzte Einrichtung zur Gastrocknung darf nur einen minimalen Einfluss auf die Zusammensetzung der zu messenden Gase haben. Chemische Trockner sind nicht zulässig.

4.3. **Zusätzliche Anforderungen**4.3.1. *Allgemeines*

Unter den Nummern 4.3.2 bis 4.3.5 werden zusätzliche Leistungsanforderungen für bestimmte Analysatorarten festgelegt; diese gelten nur in Fällen, in denen der betreffende Analysator für RDE-Emissionsmessungen eingesetzt wird.

4.3.2. *Prüfung der Wirksamkeit von NO_x-Konvertern*

Wird ein NO_x-Konverter verwendet, etwa zur Umwandlung von NO₂ in NO zwecks Analyse mit einem ChemiLumineszenzanalysator, ist sein Wirkungsgrad gemäß den Anforderungen von Anhang 4a Anlage 3 Nummer 2.4 der UNECE-Reglung Nr. 83 Änderungsserie 07 zu prüfen. Der Wirkungsgrad des NO_x-Konverters ist höchstens einen Monat vor der Emissionsprüfung zu überprüfen.

4.3.3. *Anpassung des Flammenionisationsdetektors (FID)*

a) Optimierung des Ansprechverhaltens des Detektors

Bei der Messung von Kohlenwasserstoffen ist der FID in den vom Hersteller des Analysators angegebenen Abständen gemäß Anhang 4a

▼ B

Anlage 3 Nummer 2.3.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 Änderungsreihe 07 einzustellen. Um das Ansprechverhalten zu optimieren, ist in dem am meisten verwendeten Betriebsbereich ein Justiergas aus Propan in Luft oder Propan in Stickstoff zu verwenden.

b) Ansprechfaktoren für Kohlenwasserstoffe

Bei der Messung von Kohlenwasserstoffen ist der Kohlenwasserstoff-Ansprechfaktor des FID nach den Bestimmungen von Anhang 4a Anlage 3 Nummer 2.3.3 der UNECE-Regelung Nr. 83 Änderungsreihe 07 mit Hilfe von Propan in Luft oder Propan in Stickstoff als Justiergas und gereinigter synthetischer Luft oder Stickstoff als Nullgas zu überprüfen.

c) Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit

Die Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit ist bei Inbetriebnahme eines FID und nach längeren Wartungsintervallen vorzunehmen. Es ist ein Messbereich zu wählen, in dem die zur Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit verwendeten Gase in den oberen 50 % liegen. Zur Prüfung ist der Ofen auf die erforderliche Temperatur einzustellen. Die Spezifikationen für die Gase zur Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit sind unter Nummer 5.3 beschrieben.

Es gilt folgendes Verfahren:

- i) Der Analysator ist auf null zu stellen.
- ii) Der Analysator ist mit einem Gasgemisch zu justieren, dessen Sauerstoffgehalt bei Fremdzündungsmotoren 0 % und bei Selbstzündungsmotoren 21 % beträgt.
- iii) Der Nullpunktwert ist erneut zu überprüfen. Hat er sich um mehr als 0,5 % des Skalenendwertes verändert, sind die Schritte i und ii zu wiederholen.
- iv) Die Gase zur Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit mit 5 % und 10 % Sauerstoffgehalt sind einzuleiten.
- v) Der Nullpunktwert ist erneut zu prüfen. Hat er sich um mehr als ± 1 % vom Skalenendwert verändert, ist die Prüfung zu wiederholen.
- vi) Die Sauerstoffquerempfindlichkeit E_{O_2} ist für jedes der unter Schritt iv genannten Gase zur Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit nach folgender Formel zu errechnen:

$$E_{O_2} = \frac{(c_{\text{ref},d} - c)}{c_{\text{ref},d}} \times 100$$

Für das Ansprechverhalten des Analysators gilt dabei:

$$c = \frac{(c_{\text{ref},d} \times c_{FS,b})}{c_{m,b}} \times \frac{c_{m,b}}{c_{FS,d}}$$

Dabei ist:

$c_{\text{ref},b}$ die Bezugs-HC-Konzentration in Schritt ii [ppmC₁]

▼ B

- $c_{\text{ref,d}}$ die Bezugs-HC-Konzentration in Schritt iv [ppmC₁]
- $c_{\text{FS,b}}$ der Skalenendwert der HC-Konzentration in Schritt ii [ppmC₁]
- $c_{\text{FS,d}}$ der Skalenendwert der HC-Konzentration in Schritt iv [ppmC₁]
- $c_{\text{m,b}}$ die gemessene HC-Konzentration in Schritt ii [ppmC₁]
- $c_{\text{m,d}}$ die gemessene HC-Konzentration in Schritt iv [ppmC₁]

- vii) Die Sauerstoffquerempfindlichkeit E_{O_2} muss für alle Gase, die zur Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit erforderlich sind, weniger als $\pm 1,5\%$ betragen.
- viii) Ist die Sauerstoffquerempfindlichkeit E_{O_2} höherer als $\pm 1,5\%$, können zur Korrektur der Luftdurchsatz (ober- und unterhalb der Herstellerangabe) sowie der Kraftstoffdurchsatz und der Probedurchsatz schrittweise verstellt werden.
- ix) Die Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit ist für jede neue Einstellung zu wiederholen.

4.3.4. *Umwandlungseffizienz des Nicht-Methan-Cutters (NMC)*

Bei der Analyse von Kohlenwasserstoffen können Nichtmethan-Kohlenwasserstoffe mit Hilfe eines Nicht-Methan-Cutters durch Oxidation aller Kohlenwasserstoffe außer Methan aus der Abgasprobe entfernt werden. Im Idealfall beträgt die Umwandlung bei Methan 0 % und bei den anderen Kohlenwasserstoffen, repräsentiert durch Ethan, 100 %. Um eine genaue Messung der NMHC zu ermöglichen, sind die beiden Wirkungsgrade zu bestimmen und zur Berechnung der NMHC-Emissionen heranzuziehen (siehe Anlage 4 Nummer 9.2). Die Bestimmung der Methan-Umwandlungseffizienz ist nicht notwendig, wenn der NMC-FID nach Methode b gemäß Anlage 4 Nummer 9.2 kalibriert wird, indem das Methan/Luft-Kalibriergas durch den NMC geleitet wird.

a) Methan-Umwandlungseffizienz

Methan-Kalibriergas ist mit und ohne Umgehung des NMC durch den FID zu leiten, und die beiden Konzentrationen sind aufzuzeichnen. Die Methan-Umwandlungseffizienz ist wie folgt zu ermitteln:

$$E_{\text{M}} = 1 - \frac{c_{\text{HC(w/NMC)}}}{c_{\text{HC(w/oNMC)}}$$

Dabei ist:

- $c_{\text{HC(w/NMC)}}$ die HC-Konzentration bei Durchfluss von C₄ durch den NMC [ppmC₁]
- $c_{\text{HC(w/o NMC)}}$ die HC-Konzentration bei Vorbeileitung des C₄ am NMC [ppmC₁]

b) Ethan-Umwandlungseffizienz

Ethan-Kalibriergas ist mit und ohne Umgehung des NMC durch den FID zu leiten, und die beiden Konzentrationen sind aufzuzeichnen. Die Ethan-Umwandlungseffizienz ist wie folgt zu ermitteln:

$$E_{\text{E}} = 1 - \frac{c_{\text{HC(w/NMC)}}}{c_{\text{HC(w/oNMC)}}$$

Dabei ist:

- $c_{\text{HC(w/NMC)}}$ die HC-Konzentration bei Durchfluss von C₂H₆ durch den NMC [ppmC₁]



$c_{HC(w/o\ NMC)}$ die HC-Konzentration bei Vorbeileitung des C_2H_6 am NMC [ppmC₁]

4.3.5. Querempfindlichkeiten

a) Allgemeines

Andere Gase, die neben dem zu analysierenden Gas im Abgas enthalten sind, können den Ablesewert des Analysators beeinflussen. Vom Hersteller des Analysators ist vor der Markteinführung eine Prüfung der Querempfindlichkeit und der korrekten Funktion des Analysators mindestens einmal für jeden Typ eines Analysators oder einer Einrichtung gemäß den Buchstaben b bis f vorzunehmen.

b) Kontrolle der Querempfindlichkeit des CO-Analysators

Wasser und CO_2 können die Messungen des CO-Analysators beeinflussen. Daher lässt man ein bei der Prüfung verwendetes CO_2 -Justiergas mit einer Konzentration von 80 % bis 100 % des Skalendwertes des bei der Prüfung verwendeten maximalen Betriebsbereichs des CO-Analysators bei Raumtemperatur durch Wasser perlen, wobei das Ansprechen des Analysators aufzuzeichnen ist. Der Ansprechwert des Analysators darf nicht mehr als 2 % der bei einer normalen Straßenprüfung erwarteten mittleren CO-Konzentration oder ± 50 ppm betragen, je nachdem, welcher Wert höher ist. Die Prüfungen der Querempfindlichkeit auf H_2O und CO_2 können in getrennten Verfahren durchgeführt werden. Falls die für die Querempfindlichkeitsprüfung herangezogenen H_2O - und CO_2 -Pegel höher sind als die während der Prüfung erwarteten Höchstwerte, ist jede beobachtete Querempfindlichkeit zu reduzieren, und zwar durch Multiplikation des beobachteten Wertes mit dem Verhältnis zwischen dem erwarteten Höchstwert der Konzentration während der Prüfung zu dem bei dieser Kontrolle verwendeten tatsächlichen Wert. Separate Querempfindlichkeitsprüfungen mit H_2O -Konzentrationen, die geringer sind als die bei der Prüfung erwarteten Höchstwerte, dürfen durchgeführt werden, dabei ist die beobachtete H_2O -Querempfindlichkeit hochzurechnen, und zwar durch Multiplikation des beobachteten Wertes mit dem Verhältnis zwischen dem bei dieser Prüfung erwarteten Höchstwert der H_2O -Konzentration zu dem bei dieser Prüfung verwendeten tatsächlichen Wert. Die Summe der zwei reduzierten Querempfindlichkeitswerte muss innerhalb der in dieser Nummer spezifizierten Toleranzen liegen.

c) Kontrolle der Querempfindlichkeit des NO_x -Analysators

Die zwei Gase, die bei CLD- und HCLD-Analysatoren besonderer Berücksichtigung bedürfen, sind CO_2 und Wasserdampf. Die Querempfindlichkeit auf diese Gase ist proportional zu ihrer Konzentration. Die Querempfindlichkeit bei den höchsten Konzentrationen, die bei der Prüfung zu erwarten sind, ist durch eine Prüfung zu ermitteln. Wenn der CLD- und der HCLD-Analysator Algorithmen zur Kompensierung der Querempfindlichkeit verwenden, die H_2O - und/oder CO_2 -Messanalysatoren einsetzen, müssen diese zur Ermittlung der Querempfindlichkeit eingeschaltet sein und die Kompensierungsalgorithmen müssen dabei angewendet werden.

i) Kontrolle der CO_2 -Querempfindlichkeit

Ein CO_2 -Justiergas mit einer Konzentration von 80 % bis 100 % des maximalen Messbereichs ist durch den NDIR-Analysator zu leiten und der CO_2 -Wert als A aufzuzeichnen. Das CO_2 -Justiergas ist anschließend zu etwa 50 % mit NO -Justiergas zu verdünnen und durch den NDIR und den CLD oder den HCLD zu leiten; die CO_2 - und NO Werte sind als B bzw. C aufzuzeichnen. Der CO_2 -Strom ist anschließend abzusperrern und nur das NO -Justiergas durch den CLD oder den HCLD zu leiten; der NO -Wert ist als D aufzuzeichnen. Die Querempfindlichkeit in Prozent wird wie folgt berechnet:

$$E_{CO_2} = \left[1 - \left(\frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100$$

▼B

Dabei ist:

A die mit dem NDIR gemessene Konzentration des unverdünnten CO₂ [%]

B die mit dem NDIR gemessene Konzentration des verdünnten CO₂ [%]

C die mit dem CLD oder dem HCLD gemessene Konzentration des verdünnten NO [ppm]

D die mit dem CLD oder dem HCLD gemessene Konzentration des unverdünnten NO [ppm]

Mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde können andere Methoden zur Verdünnung und Quantifizierung von CO₂- und NO-Justiergas, z. B. dynamisches Mischen, verwendet werden.

ii) Kontrolle der Wasserdampfquerempfindlichkeit

Diese Überprüfung ist nur bei der Messung der Konzentration feuchter Gase anzuwenden. Bei der Berechnung der Wasserdampfquerempfindlichkeit sind die Verdünnung des NO-Justiergases mit Wasserdampf und die Skalierung der Wasserdampfkonzentration des Gasgemisches auf die während einer Emissionsprüfung erwarteten Konzentrationswerte zu berücksichtigen. Ein NO-Justiergas mit einer Konzentration von 80 % bis 100 % des Skalenendwertes des normalen Betriebsbereichs ist durch den CLD oder HCLD zu leiten, und der NO-Wert ist als *D* aufzuzeichnen. Das NO-Justiergas ist anschließend bei Raumtemperatur durch Wasser zu perlen und durch den CLD oder HCLD zu leiten; der NO-Wert ist als *C* aufzuzeichnen. Der absolute Betriebsdruck des Analysators und die Wassertemperatur sind zu bestimmen und als *E* bzw. *F* aufzuzeichnen. Der Sättigungsdampfdruck des Gemischs, der der Temperatur *F* des Wassers in der Waschflasche entspricht, ist zu bestimmen und als *G* aufzuzeichnen. Die Wasserdampfkonzentration *H* [%] des Gemischs ist wie folgt zu berechnen:

▼C3

$$H = \frac{G}{E} \times 100$$

▼B

Die erwartete Konzentration des verdünnten NO-Wasserdampf-Justiergases ist als *D_e* aufzuzeichnen, nachdem sie wie folgt berechnet wurde:

$$D_e = D \times \left(1 - \frac{H}{100}\right)$$

Bei Dieselabgasen ist die maximale bei der Prüfung erwartete Wasserdampfkonzentration im Abgas (in %) als *H_m* aufzuzeichnen, nachdem sie unter der Annahme eines Atomverhältnisses H/C des Kraftstoffs von 1,8 zu 1 aus der maximalen CO₂-Konzentration *A* im Abgas wie folgt errechnet wurde:

$$H_m = 0,9 \times A$$

Die Wasserdampfquerempfindlichkeit in % ist wie folgt zu berechnen:

$$E_{H_2O} = \left(\left(\frac{D_e - C}{D_e} \right) \times \left(\frac{H_m}{H} \right) \right) \times 100$$

Dabei ist:

D_e die erwartete Konzentration des verdünnten NO [ppm]

▼ B

C die gemessene Konzentration des verdünnten NO [ppm]

H_m die maximale Wasserdampfkonzentration [%]

H die tatsächliche Wasserdampfkonzentration in [%]

iii) Maximal zulässige Querempfindlichkeit

Die kombinierte CO₂- und Wasserdampfquerempfindlichkeit darf 2 % des Skalenendwertes nicht überschreiten.

d) Kontrolle der Querempfindlichkeit für NDUV-Analysatoren

Kohlenwasserstoffe und Wasser können den Betrieb eines NDUV-Analysators stören, indem sie ein ähnliches Ansprechverhalten erzeugen wie NO_x. Der Hersteller des NDUV-Analysators überprüft mit folgendem Verfahren, ob sich die Querempfindlichkeit in Grenzen hält:

- i) Analysator und Kühlapparat sind entsprechend der Betriebsanleitung des Herstellers einzustellen; zur Optimierung der Leistung von Analysator und Kühlapparat sind Anpassungen vorzunehmen.
- ii) Der Analysator ist einer Nullkalibrierung und einer Messbereichskalibrierung bei den bei der Emissionsprüfung erwarteten Konzentrationswerten zu unterziehen.
- iii) Es ist ein NO₂-Kalibriergas auszuwählen, das so weit wie möglich mit der bei den Emissionsprüfungen erwarteten maximalen NO₂-Konzentration übereinstimmt.
- iv) Die Sonde des Gasprobenahmesystems ist mit NO₂-Kalibriergas zu fluten, bis sich der NO_x-Ausschlag des Analysators stabilisiert hat.
- v) Der Mittelwert der stabilisierten NO_x-Aufzeichnungen über einen Zeitraum von 30 s ist zu berechnen und als NO_{x,ref} aufzuzeichnen.
- vi) Der Strom des NO₂-Kalibriergases ist abzusperren und das durch Fluten mit dem Ausstoß eines Taupunktgenerators gesättigte System auf einen Taupunkt von 50 °C einzustellen. Der Ausstoß des Taupunktgenerators wird mindestens zehn Minuten lang durch das Probenahmesystem und den Kühlapparat geleitet, bis davon auszugehen ist, dass der Kühlapparat eine konstante Wassermenge abscheidet.
- vii) Nach Abschluss von Ziffer iv ist das Probenahmesystem erneut mit dem zur Ermittlung von NO_{x,ref} verwendeten NO₂-Kalibriergas zu fluten, bis sich der NO_x-Gesamtausschlag stabilisiert hat.
- viii) Der Mittelwert der stabilisierten NO_x-Aufzeichnungen über einen Zeitraum von 30 s ist zu berechnen und als NO_{x,ref} aufzuzeichnen.
- ix) NO_{x,m} wird auf der Grundlage der Wasserdampfdruckstände, die den Kühlapparat mit der Austrittstemperatur und dem Austrittsdruck des Kühlapparats durchströmt haben, zu NO_{x,dry} korrigiert.

Der berechnete NO_{x,dry}-Wert muss mindestens 95 % von NO_{x,ref} betragen.

▼ B

e) Probenrockner

Ein Probenrockner entfernt Wasser, das sonst eine NO_x-Messung verfälschen könnte. Bei trocken arbeitenden CLD-Analysatoren ist nachzuweisen, dass bei der höchsten erwarteten Wasserdampfkonzentration H_m der Probenrockner die Feuchtigkeit im CLD auf ≤ 5 g Wasser/kg Trockenluft (oder ca. 0,8 % H₂O) halten kann, was 100 % relativer Luftfeuchtigkeit bei 3,9 °C und 101,3 kPa oder etwa 25 % relativer Feuchtigkeit bei 25 °C und 101,3 kPa entspricht. Die Konformität kann durch Temperaturmessung am Austritt eines thermischen Probenrockners oder durch Feuchtigkeitsmessung an einem unmittelbar oberhalb des CLD gelegenen Punkt nachgewiesen werden. Die Feuchtigkeit am Austritt des CLD kann ebenfalls gemessen werden, wenn in den CLD nur Luft aus dem Probenrockner einströmt.

f) NO₂-Durchlass des Probenrockners

In einem mangelhaft konzipierten Probenrockner verbleibendes flüssiges Wasser kann der Probe NO₂ entziehen. Wenn ein Probenrockner in Kombination mit einem NDUV-Analysator verwendet wird, ohne dass ein NO₂/NO-Konverter vorgeschaltet ist, kann daher der Probe durch Wasser vor der NO_x-Messung NO₂ entzogen werden. Der Probenrockner muss die Messung von mindestens 95 % des in einem mit Wasserdampf gesättigten Gas enthaltenen NO₂ ermöglichen, wobei der NO₂-Gehalt des Gases der maximalen NO₂-Konzentration entsprechen muss, die bei einer Fahrzeugprüfung zu erwarten ist.

4.4. Überprüfung der Ansprechzeit des Analysesystems

Für die Überprüfung der Ansprechzeit muss das Analysesystem genau dieselbe Einstellung aufweisen wie bei der Emissionsprüfung (d. h. bei Druck, Durchsatz, Einstellung der Filter in den Analysatoren und bei den sonstigen die Ansprechzeit beeinflussenden Parametern). Die Bestimmung der Ansprechzeit erfolgt durch Wechsel des Gases direkt am Eintritt der Probenahmesonde. Der Wechsel des Gases muss in weniger als 0,1 s erfolgen. Die für die Prüfung verwendeten Gase müssen eine Veränderung der Konzentration von mindestens 60 % des Skalenendwertes des Analysators bewirken.

Die Konzentrationskurve ist für jeden einzelnen Abgasbestandteil aufzuzeichnen. Die Ansprechverzögerung ist definiert als die Zeit, die vom Wechsel des Gases (t_0) bis zur Anzeige von 10 % des Endwertes (t_{10}) verstreicht. Die Anstiegszeit ist definiert als die Zeit für den Anstieg des angezeigten Messwertes von 10 % auf 90 % des Endwertes ($t_{90} - t_{10}$). Die Systemansprechzeit (t_{90}) setzt sich zusammen aus der Ansprechverzögerung bis zum Messdetektor und der Anstiegszeit des Detektors.

Für den Zeitabgleich der Signale des Analysators und des Abgasstroms ist die Wandlungszeit definiert als die Zeit, die ab der Umstellung (t_0) vergeht, bis der angezeigte Messwert 50 % des Endwertes (t_{50}) erreicht.

Die Systemansprechzeit muss für alle verwendeten Bestandteile und Messbereiche bei einer Anstiegszeit von ≤ 3 Sekunden ≤ 12 s betragen. Wird für die NMHC-Messung ein NMC verwendet, darf die Systemansprechzeit 12 s überschreiten.

5. GASE

▼ M3

5.1. Kalibrier- und Justiergase für RDE-Prüfungen

5.1.1. Allgemeines

Die Haltbarkeitsdauer aller Kalibrier- und Justiergase ist zu beachten. Reine und gemischte Kalibrier- und Justiergase müssen die Vorschriften von Anhang XXI Unteranhang 5 dieser Verordnung erfüllen.

▼ M35.1.2. *NO₂-Kalibriergas*

NO₂-Kalibriergas ist ebenfalls zulässig. Die Konzentration des NO₂-Kalibriergases darf vom angegebenen Konzentrationswert um 2 % abweichen. Der NO-Anteil im NO₂-Kalibriergas darf 5 % des NO₂-Gehalts nicht überschreiten.

5.1.3. *Mehrkomponenten-Gemische*

Nur Mehrkomponenten-Gemische, die die Anforderungen von Nummer 5.1.1 erfüllen, dürfen verwendet werden. Diese Gemische können zwei oder mehrere der Komponenten enthalten. Mehrkomponenten-Gemische, die sowohl NO als auch NO₂ enthalten, sind von der in den Nummern 5.1.1 und 5.1.2 enthaltenen Anforderung für NO₂ in Bezug auf Verunreinigungen ausgenommen.

▼ B5.2. **Gasteiler**

Zur Gewinnung von Kalibrier- und Justiergasen können Gasteiler, d. h. Präzisionsmischeinrichtungen, die mit gereinigtem N₂ oder synthetischer Luft verdünnen, eingesetzt werden. Der Gasteiler muss so genau arbeiten, dass die Konzentrationen der Kalibriergasgemische auf ± 2 % genau sind. Die Nachprüfung ist bei jeder mit Hilfe eines Gasteilers vorgenommenen Kalibrierung bei 15 % bis 50 % des Skalenendwertes durchzuführen. Ist die erste Nachprüfung fehlgeschlagen, kann eine weitere Nachprüfung mit einem anderen Kalibriergas durchgeführt werden.

Wahlweise kann der Gasteiler mit einem Instrument überprüft werden, das von seinem Prinzip her linear ist, z. B. unter Verwendung von NO-Gas in Kombination mit einem CLD. Der Justierwert des Geräts ist mit direkt an das Gerät angeschlossenem Justiergas einzustellen. Der Gasteiler ist bei den typischerweise verwendeten Einstellungen zu überprüfen, und der Nennwert ist mit der vom Instrument gemessenen Konzentration zu vergleichen. Die Abweichung darf an keinem Punkt mehr als ± 1 % des Konzentrations-Nennwertes betragen.

5.3. **Gase zur Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit**

Gase zur Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit bestehen aus einer Mischung aus Propan, Sauerstoff und Stickstoff und müssen Propan in einer Konzentration von 350 ± 75 ppmC₁ enthalten. Die Konzentration wird durch gravimetrische Verfahren, dynamisches Mischen oder chromatografische Analyse der Gesamtkohlenwasserstoffe zuzüglich der Verunreinigungen ermittelt. Die Sauerstoffkonzentration der Gase zur Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit muss den Anforderungen von Tabelle 3 entsprechen; ansonsten muss das Gas zur Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit aus gereinigtem Stickstoff bestehen.

Tabelle 3

Gase zur Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit

	Motortyp	
	Selbstzündungsmotor	Fremdzündungsmotor
O ₂ -Konzentration	21 ± 1 %	10 ± 1 %
	10 ± 1 %	5 ± 1 %
	5 ± 1 %	$0,5 \pm 0,5$ %

▼ M1

6. ANALYSATOREN FÜR DIE MESSUNG VON EMISSIONEN (FESTER) PARTIKEL

▼ B

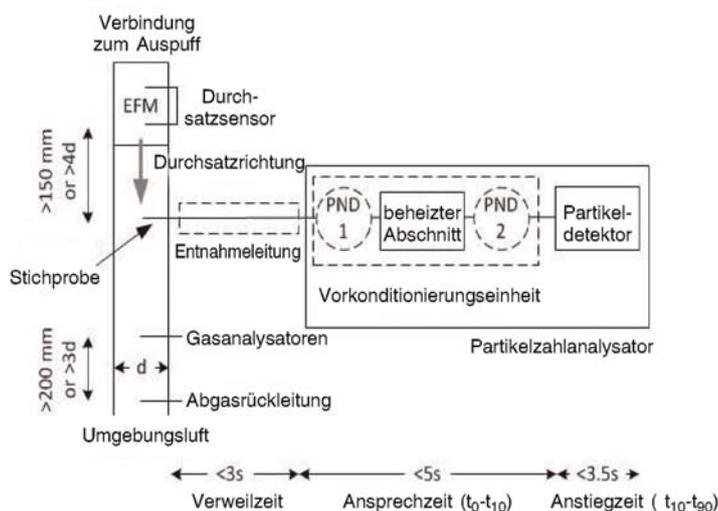
In diesem Abschnitt werden Anforderungen an Analysatoren für die Messung von Partikelzahlemissionen festgelegt, wenn deren Messung verpflichtend vorgeschrieben wird.

▼ **M1**6.1. **Allgemeines**

Der Partikelzählanalysator besteht aus einer Vorkonditionierungseinheit und einem Partikeldetektor, der mit einer 50 %-Effizienz ab einer Größe von ungefähr 23 nm zählt. Die Vorkonditionierung des Aerosols durch den Partikeldetektor ist zulässig. Die Empfindlichkeit der Analysatoren gegenüber Stößen, Vibrationen, Alterung, Unterschieden bei Temperatur und Luftdruck sowie elektromagnetischen Störungen und anderen Einflüssen im Zusammenhang mit dem Betrieb des Fahrzeugs und des Analysators muss so weit wie möglich eingeschränkt werden und ist vom Ausrüstungshersteller deutlich in dem Begleitmaterial anzugeben. Der Partikelzählanalysator darf ausschließlich im Rahmen seiner vom Hersteller angegebenen Betriebsparameter verwendet werden.

Abbildung 1

Beispiel für den Aufbau eines Partikelzahl-Analysators: Die gestrichelten Linien zeigen fakultative Teile an. EFM = Abgasmassendurchsatzmesser, d = Innendurchmesser, PND = Partikelanzahlverdünner



Der Partikelzählanalysator ist über eine Probenahmesonde, die eine Probe auf der Mittellinie des Auspuffrohres entnimmt, mit der Entnahmestelle zu verbinden. Werden Partikel, wie in Nummer 3.5 von Anlage 1 erläutert, nicht am Auspuffrohr verdünnt, dann ist die Probenahmeleitung auf eine Mindesttemperatur von 373 K (100 °C) bis zu dem Zeitpunkt der ersten Verdünnung durch den Partikelzählanalysator oder den Partikeldetektor des Analysators zu erhitzen. Die Verweilzeit in der Entnahmeleitung muss weniger als 3 s betragen.

Alle Teile, die in Kontakt mit den Abgasproben kommen, müssen auf einer Temperatur gehalten werden, die jegliche Kondensation einer Verbindung in der Vorrichtung verhindert. Dies kann z. B. durch Erhitzen auf einer höheren Temperatur und Verdünnen der Probe oder durch Oxidieren (halb-)flüchtiger Partikel erreicht werden.

Der Partikelzählanalysator muss einen beheizten Abschnitt bei einer Wandtemperatur von ≥ 573 K enthalten. Die Einheit muss die erhitzten Stufen so regeln, dass die Nennbetriebstemperaturen mit einer Toleranz von ± 10 K konstant bleiben und angeben, ob die erhitzten Stufen im vorgeschriebenen Bereich der Betriebstemperaturen liegen. Niedrigere Temperaturen sind akzeptabel, solange die Abscheideeffektivität in Bezug auf flüchtige Partikel den Vorschriften genügt.

▼ **M1**

Druck, Temperatur und andere Sensoren müssen die ordnungsgemäße Funktionsweise des Geräts im Betrieb überwachen und bei Störungen eine Warnung oder Mitteilung auslösen.

Die Ansprechzeit des Partikelzahlanalysators muss ≤ 5 s sein.

Der Partikelzahlanalysator und/oder Partikeldetektor) muss eine Anstiegszeit von $\leq 3,5$ s aufweisen.

Messungen der Partikelkonzentration gelten bei Meldungen von 273 K und 101,3 kPa als normalisiert. Falls erforderlich, sind für die Zwecke der Normalisierung der Partikelkonzentration der Druck und/oder die Temperatur am Einlass des Detektors zu messen und zu melden.

Partikelzählssysteme die mit den Anforderungen der UNECE-Regelungen Nr. 83 oder 49 oder der globalen technischen Regelung (GTR) Nr. 15 hinsichtlich der Kalibrierung übereinstimmen, erfüllen automatisch die Anforderungen dieses Anhangs.

6.2. Anforderungen an die Effizienz

Das vollständige Partikelzahlanalysesystem einschließlich der Probenahmeleitung muss die Anforderungen in Tabelle 3a erfüllen.

Tabelle 3a

Anforderungen an die Systemeffizienz des Partikelzahlanalysators (einschließlich Probenahmeleitung)

d_p [nm]	Unter 23	23	30	50	70	100	200
E(d_p) Partikelzahlanalysator	zu bestimmen	0,2-0,6	0,3-1,2	0,6-1,3	0,7-1,3	0,7-1,3	0,5-2,0

Die Effizienz E(d_p) ist definiert als das Verhältnis der Anzeigewerte des Partikelzahlanalysesystems hinsichtlich eines Kondensationspartikelzählers ($d_{50} \% = 10$ nm oder weniger, auf Linearität geprüft und mit einem Elektrometer kalibriert) oder hinsichtlich der Messung eines Teilchenzahlkonzentration-Elektrometers, der parallel monodisperse Aerosole mit dem Mobilitätsdurchmesser d_p misst, bei normalisierten Temperatur- und Druckbedingungen.

Die Anforderungen an die Effizienz müssen angepasst werden, um sicherzustellen, dass die Effizienz der Partikelzahlanalysatoren im Einklang mit der Toleranz der Partikelanalyse („margin PN“) bleibt. Das Material sollte thermisch stabil und rußähnlich sein (z. B. Graphit mit Funkenentladung oder Ruß einer Diffusionsflamme mit thermischer Vorbehandlung). Wenn die Effizienzkurve mit einem anderen Aerosol gemessen wird (z. B. NaCl), muss die Entsprechung der rußähnlichen Kurve als Diagramm vorgelegt werden, in der die Effizienzen, die bei den Prüfungen mit beiden Aerosolen erzielt wurden, verglichen werden. Die Unterschiede in der Effizienz der Zählfunktionen müssen berücksichtigt werden, indem die gemessenen Effizienzen auf der Grundlage des Diagramms angepasst werden, um rußähnliche Aerosol-Effizienzen zu erhalten. Die Korrektur für mehrfach geladene Partikel sollte angewendet und dokumentiert werden; sie darf aber 10 % nicht überschreiten. Diese Effizienzwerte beziehen sich auf die Partikelzahlanalysatoren mit der Probenahmeleitung. Der Partikelzahlanalysator kann auch in Teilen kalibriert werden (z. B. die Vorkonditionierungseinheit getrennt vom Partikeldetektor), sofern nachgewiesen wird, dass sowohl der Partikelzahlanalysator als auch die Probenahmeleitung die Anforderungen der Tabelle 3a erfüllen. Das gemessene Signal des Detektors muss größer als der zweifache Wert der Nachweisgrenze sein (in diesem Fall: Niveau Null + 3 Standardabweichungen).

▼ M1**6.3. Linearitätsanforderungen**

Der Partikelzählanalysator und die Probenahmeleitung müssen die Linearitätsanforderungen unter Nummer 3.2 in Anlage 2 erfüllen, wobei monodisperse oder polydisperse rußähnliche Partikel zu verwenden sind. Die Partikelgröße (Mobilitätsdurchmesser oder mittlerer Zähl Durchmesser) sollte größer als 45 nm sein. Das Bezugsinstrument ist ein Elektrometer oder ein Kondensationspartikelzähler mit $d_{50} = 10$ nm oder kleiner und geprüfter Linearität. Alternativ kann ein Partikelzählsystem im Einklang mit der UNECE-Regelung Nr. 83 verwendet werden.

Außerdem müssen die Unterschiede zwischen dem Partikelzählanalysator und dem Bezugsinstrument an allen nachgeprüften Punkten (außer am Nullpunkt) innerhalb einer Marge von 15 % um ihren Mittelwert liegen. Mindestens 5 gleichmäßig verteilte Punkte (zuzüglich der Null) sind zu überprüfen. Die höchste geprüfte Konzentration gilt als die maximal zulässige Konzentration des Partikelzählanalysators.

Wird der Partikelzählanalysator in Teilen kalibriert, dann kann die Linearität nur für den Partikeldetektor geprüft werden, jedoch sind die Effizienzen der sonstigen Teile und der Probenahmeleitung in der Steigungsberechnung zu berücksichtigen.

6.4. Abscheideeffizienz in Bezug auf flüchtige Partikel

Das System muss > 99 % von ≥ 30 nm Tetracontanpartikel ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$) mit einer Einlasskonzentration von $\geq 10\,000$ Partikel pro Kubikzentimeter bei der Mindestverdünnung entfernen können.

Das System muss auch eine Abscheideeffizienz von > 99 % polydisperssem Alkan (Decan oder höher) oder „Emery oil“ mit einem mittleren Zähl Durchmesser von > 50 nm und einer Masse von > 1 mg/m^3 erzielen.

Die Abscheideeffizienz in Bezug auf flüchtige Partikel bei Tetracontan und/oder polydisperssem Alkan oder Öl muss nur einmal für die Instrumentenfamilie nachgewiesen werden. Der Hersteller muss jedoch den Wartungs- oder Austauschzeitraum festlegen, der gewährleistet, dass die Abscheideeffizienz nicht unter die technischen Anforderungen fällt. Falls diese Informationen nicht vorgelegt werden, ist die Abscheideeffizienz für jedes Instrument jährlich zu überprüfen.

▼ B**7. INSTRUMENTE FÜR DIE MESSUNG DES ABGASMASSENDURCHSATZES****7.1. Allgemeines**

Der Messbereich und die Ansprechzeit von Instrumenten, Sensoren oder Signalen für die Messung des Abgasmassendurchsatzes müssen dafür geeignet sein, den Abgasmassendurchsatz unter nicht stationären und stationären Bedingungen mit der erforderlichen Genauigkeit zu messen. Die Empfindlichkeit der Instrumente, Sensoren und Signale gegenüber Stößen, Vibrationen, Alterung, Schwankungen der Temperatur und des Umgebungsluftdrucks sowie elektromagnetischen Interferenzen und anderen Einflüssen im Zusammenhang mit dem Betrieb des Fahrzeugs und des Instruments muss gering genug sein, um zusätzliche Messfehler zu begrenzen.

7.2. Gerätespezifikationen

Der Abgasmassendurchsatz ist durch eines der direkten Messverfahren zu bestimmen, das in einem der folgenden Instrumente zum Einsatz kommt:

- (a) Durchsatzmesser auf der Grundlage einer Staudrucksonde
- (b) Differenzdruckmesser wie Durchsatzblenden (Einzelheiten siehe ISO 5167)
- (c) Ultraschalldurchsatzmesser
- (d) Wirbeldurchsatzmesser

▼ B

Jeder einzelne Abgasmassendurchsatzmesser muss die Linearitätsanforderungen nach Nummer 3 erfüllen. Überdies muss der Gerätehersteller für jeden Typ eines Abgasmassendurchsatzmessers die Übereinstimmung mit den Spezifikationen der Nummern 7.2.3 bis 7.2.9 nachweisen.

Die Berechnung des Abgasmassendurchsatzes aus dem Luftdurchsatz und dem mit Hilfe rückführbar kalibrierter Sensoren gemessenen Kraftstoffdurchsatz ist zulässig, wenn die Sensoren die Linearitätsanforderungen unter Nummer 3 sowie die Genauigkeitsanforderungen unter Nummer 8 erfüllen und wenn der so berechnete Abgasmassendurchsatz nach Anlage 3 Nummer 4 validiert wird.

Zusätzlich sind andere Verfahren zur Bestimmung des Abgasmassendurchsatzes mit Hilfe von Geräten und Signalen ohne direkt rückverfolgbare Kalibrierung, etwa vereinfachten Abgasmassendurchsatzmessern oder ECU-Signalen, zulässig, wenn der so ermittelte Abgasmassendurchsatz die Linearitätsanforderungen unter Nummer 3 erfüllt und gemäß Anlage 3 Nummer 4 validiert wird.

7.2.1. *Kalibrierungs- und Nachprüfungsstandards*

Die Messgenauigkeit eines Abgasmassendurchsatzmessers ist mit Luft oder Abgas anhand eines rückführbaren Standards, etwa mit einem kalibrierten Abgasdurchsatzmesser oder einem Vollstromverdünnungstunnel, zu überprüfen.

7.2.2. *Häufigkeit der Nachprüfung*

Die Nachprüfung der Übereinstimmung des Abgasmassendurchsatzmessers mit den Nummern 7.2.3 und 7.2.9 darf bei der tatsächlichen Prüfung nicht länger als ein Jahr zurückliegen.

▼ M37.2.3. *Genauigkeit*

Die Genauigkeit des EFM, definiert als die Abweichung des Anzeigewertes des EFM vom Bezugswert für den Durchsatz, darf $\pm 3\%$ des Ablesewertes, $0,5\%$ des Skalenendwertes oder $\pm 1,0\%$ des Höchstdurchsatzes, bei dem der EFM kalibriert wurde, je nachdem, welcher Wert höher ist, nicht überschreiten.

▼ B7.2.4. *Präzision*

Die Präzision, definiert als das 2,5-Fache der Standardabweichung zehn wiederholter Ansprechreaktionen auf einen bestimmten Nenndurchsatz, der etwa in der Mitte des Kalibrierbereiches liegt, darf 1% des maximalen Durchsatzes, bei dem der EFM kalibriert wurde, nicht überschreiten.

▼ M37.2.5. *Rauschen*

Das Rauschen darf 2% des maximalen kalibrierten Durchsatzwertes nicht überschreiten. Auf jeden der 10 Messzeiträume folgt ein Intervall von 30 Sekunden, in dem der EFM dem maximalen kalibrierten Durchsatz ausgesetzt wird.

▼ B7.2.6. *Nullpunktdrift*

Die Nullpunktdrift wird als mittleres Ansprechen auf einen Nulldurchsatz in einem Zeitabschnitt von mindestens 30 Sekunden definiert. Die Nullpunktdrift kann anhand der aufgezeichneten Primärsignale, z. B. des Drucks, überprüft werden. Die Drift der Primärsignale über einen Zeitraum von 4 Stunden muss weniger als $\pm 2\%$ des Höchstwertes des Primärsignals betragen, das bei dem Durchsatzwert, bei dem der EFM kalibriert wurde, aufgezeichnet wurde.

▼ B**7.2.7. Justierausschlagsdrift**

Die Justierausschlagsdrift wird als mittleres Ansprechen auf einen Justierdurchsatz in einem Zeitabschnitt von mindestens 30 Sekunden definiert. Die Justierausschlagsdrift kann anhand der aufgezeichneten Primärsignale, z. B. des Drucks, überprüft werden. Die Drift der Primärsignale über einen Zeitraum von 4 Stunden muss weniger als $\pm 2\%$ des Höchstwertes des Primärsignals betragen, das bei dem Durchsatzwert, bei dem der EFM kalibriert wurde, aufgezeichnet wurde.

7.2.8. Anstiegszeit

Die Anstiegszeit der Geräte und Methoden zur Messung des Abgasdurchsatzes sollte soweit wie möglich der Anstiegszeit des Gasanalysators gemäß Nummer 4.2.7 entsprechen, jedoch nicht mehr als 1 Sekunde betragen.

7.2.9. Überprüfung der Ansprechzeit

Die Ansprechzeit von Abgasmassendurchsatzmessern wird bestimmt, indem ähnliche Parameter wie für die Emissionsprüfung (d. h. Druck, Durchsätze, Filtereinstellungen und alle sonstigen Faktoren, die die Ansprechzeit beeinflussen) angewandt werden. Die Bestimmung der Ansprechzeit erfolgt durch Wechsel des Gases direkt am Eintritt des Abgasmassendurchsatzmessers. Der Gaswechsel muss so schnell wie möglich erfolgen, ein Wechsel in weniger als 0,1 Sekunden wird dringend empfohlen. Der für die Prüfung verwendete Gasdurchsatz muss eine Veränderung des Durchsatzes von mindestens 60 % des Skalenendwertes des Abgasmassendurchsatzmessers bewirken. Der Gasdurchsatz ist aufzuzeichnen. Die Ansprechverzögerung ist definiert als die Zeit, die ab dem Umschalten des Gasstroms (t_0) vergeht, bis der angezeigte Messwert 10 % (t_{10}) seines Endwertes erreicht. Die Anstiegszeit ist definiert als die Zeit für den Anstieg des angezeigten Messwertes von 10 % auf 90 % ($t_{90} - t_{10}$) des Endwertes. Die Ansprechzeit (t_{90}) ist definiert als die Summe aus der Ansprechverzögerung und der Anstiegszeit. Die Ansprechzeit des Durchsatzmessers (t_{90}) muss gemäß Nummer 7.2.8 ≤ 3 Sekunden bei einer Anstiegszeit ($t_{90} - t_{10}$) von ≤ 1 Sekunde betragen.

8. SENSOREN UND NEBENVERBRAUCHER

Sensoren und Nebenverbraucher, welche beispielsweise zur Bestimmung von Temperatur, Luftdruck, Umgebungsfeuchte, Fahrzeuggeschwindigkeit, Kraftstoffdurchsatz und Ansaugluftdurchsatz eingesetzt werden, dürfen die Leistung von Motor und Abgasnachbehandlungssystem des Fahrzeugs nicht verändern oder unangemessen beeinträchtigen. Die Genauigkeit der Sensoren und Nebenverbraucher muss die Anforderungen von Tabelle 4 erfüllen. Die Einhaltung der Anforderungen von Tabelle 4 ist in den vom Hersteller des Geräts spezifizierten Abständen gemäß den internen Kontrollverfahren oder nach der Norm ISO 9000 nachzuweisen.

Tabelle 4

Genauigkeitsanforderungen für Messparameter

Messparameter	Genauigkeit
Kraftstoffdurchsatz ⁽¹⁾	$\pm 1\%$ des Ablesewertes ⁽³⁾
Luftdurchsatz ⁽¹⁾	$\pm 2\%$ des Ablesewertes
Fahrzeuggeschwindigkeit ⁽²⁾	$\pm 1,0$ km/h absolut
Temperaturen ≤ 600 K	± 2 K absolut

▼B

Messparameter	Genauigkeit
Temperaturen > 600 K	± 0,4 % des Ablesewertes in Kelvin
Umgebungsdruck	± 0,2 kPa absolut
Relative Feuchtigkeit	± 5 % absolut
Absolute Feuchtigkeit	± 10 % des Ablesewertes oder 1 gH ₂ O/kg trockener Luft, je nachdem, welcher Wert höher ist

- (¹) optional zur Bestimmung des Abgasmassendurchsatzes.
- (²) Diese Anforderung gilt nur für den Geschwindigkeitssensor, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit zur Bestimmung von Parametern wie der Beschleunigung, des Produkts aus Geschwindigkeit und positiver Beschleunigung oder des RPA-Wertes (relative positive Beschleunigung) herangezogen wird, muss das Geschwindigkeitssignal über 3 km/h eine Genauigkeit von 0,1 % und eine Abtastfrequenz von 1 Hz aufweisen. Diese Genauigkeitsanforderung kann durch die Verwendung des Signals eines Raddrehzahlsensors eingehalten werden.
- (³) Bei Verwendung zur Berechnung des Luft- und Abgasmassendurchsatzes ausgehend vom Kraftstoffdurchsatz nach Anlage 4 Nummer 10 muss die Genauigkeit 0,02 % des Ablesewertes betragen.

▼ B*Anlage 3***Validierung des PEMS und nicht rückführbarer Abgasmassendurchsatz**

1. EINLEITUNG

Diese Anlage enthält Anforderungen für die Validierung der Funktionsfähigkeit des eingebauten PEMS unter instationären Bedingungen sowie für die Korrektheit der Abgasmassendurchsatzwerte, die mit nicht rückführbar kalibrierten Abgasmassendurchsatzmessern ermittelt oder mit Hilfe von ECU-Signalen berechnet wurden.

2. SYMBOLE, PARAMETER UND EINHEITEN

% — Prozent

#/km — Anzahl pro Kilometer

a_0 — y -Achsenabschnitt der Regressionsgeraden

a_1 — Steigung der Regressionsgeraden

g/km — Gramm pro Kilometer

Hz — Hertz

km — Kilometer

m — Meter

mg/km — Milligramm pro Kilometer

r^2 — Bestimmungskoeffizient

x — tatsächlicher Wert des Bezugssignals

y — tatsächlicher Wert des zu validierenden Signals

3. VALIDIERUNGSVERFAHREN FÜR PEMS

3.1. Häufigkeit der PEMS-Validierung

Es wird empfohlen, das installierte PEMS einmal für jede PEMS-Fahrzeug-Kombination vor der RDE-Prüfung oder, alternativ, nach Abschluss einer Prüfung zu validieren.

3.2. PEMS-Validierungsverfahren

3.2.1. *Installation des PEMS*

Das PEMS ist gemäß den Vorschriften der Anlage 1 zu installieren und vorzubereiten. Die Installation des PEMS darf in der Zeit zwischen der Validierung und der RDE-Prüfung nicht verändert werden.

▼ M33.2.2. *Prüfbedingungen*

Die Validierung erfolgt auf einem Rollenprüfstand, soweit wie möglich, unter den Bedingungen der Typgenehmigung gemäß den Vorschriften des Anhangs XXI dieser Verordnung. Es wird empfohlen, den vom PEMS während der Validierungsprüfung entnommenen Abgasstrom zurück in die CVS zu leiten. Ist dies nicht machbar, sind die Ergebnisse der CVS um die entnommene Abgasmasse zu berichtigen. Wird der Abgasmassendurchsatz mit einem Abgasmassendurchsatzmesser validiert, wird empfohlen, die Messungen des Massendurchsatzes mit Daten von einem Sensor oder dem ECU abzugleichen.

▼ M33.2.3. *Datenanalyse*

Der Gesamtwert der mit Laborausüstung gemessenen entfernungsabhängigen Emissionen [g/km] ist gemäß Anhang XXI Unteranhang 7 zu berechnen. Die vom PEMS gemessenen Emissionen sind gemäß Anlage 4 Nummer 9 zu berechnen; sie werden zwecks Ermittlung der Gesamtmasse der Schadstoffemissionen [g] summiert und anschließend durch die vom Rollenprüfstand angezeigte Prüfstrecke [km] dividiert. Die gesamte vom PEMS und dem Bezugslaborsystem ermittelte entfernungsabhängige Schadstoffmasse [g/km] ist anhand der Anforderungen unter Nummer 3.3 zu bewerten. Für die Validierung von NO_x-Emissionsmessungen ist die Feuchtigkeitskorrektur gemäß Anhang XXI Unterhang 7 dieser Verordnung anzuwenden.

▼ B3.3. **Zulässige Toleranzen für die PEMS-Validierung**

Die PEMS-Validierungsergebnisse müssen die Anforderungen in Tabelle 1 erfüllen. Wird eine zulässige Toleranz überschritten, sind Abhilfemaßnahmen zu treffen, und die PEMS-Validierung ist zu wiederholen.

▼ M1

Tabelle 1

Zulässige Toleranzen

Parameter [Einheit]	Zulässige absolute Toleranz
Strecke [km] ⁽¹⁾	250 m des Laborbezugswertes
THC ⁽²⁾ [mg/km]	15 mg/km oder 15 % des Laborbezugswertes, je nachdem, welcher Wert höher ist
CH ₄ ⁽²⁾ [mg/km]	15 mg/km oder 15 % des Laborbezugswertes, je nachdem, welcher Wert höher ist
NMHC ⁽²⁾ [mg/km]	20 mg/km oder 20 % des Laborbezugswertes, je nachdem, welcher Wert höher ist
PN ⁽²⁾ [# / km]	1·10 ¹¹ p/km oder 50 % des Laborbezugswertes ⁽³⁾ , je nachdem, welcher Wert höher ist
CO ⁽²⁾ [mg/km]	150 mg/km oder 15 % des Laborbezugswertes, je nachdem, welcher Wert höher ist
CO ₂ [g/km]	10 g/km oder 10 % des Laborbezugswertes, je nachdem, welcher Wert höher ist
NO _x ⁽²⁾ [mg/km]	15 mg/km oder 15 % des Laborbezugswertes, je nachdem, welcher Wert höher ist

⁽¹⁾ Gilt nur, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit vom ECU ermittelt wird zur Einhaltung der zulässigen Toleranzen können die Messungen der Fahrzeuggeschwindigkeit durch das ECU gemäß den Ergebnissen der Validierungsprüfung berichtigt werden.

⁽²⁾ Parameter nur obligatorisch, wenn die Messung nach Nummer 2.1 dieses Anhangs erforderlich ist.

⁽³⁾ PMP-System

▼ B

4. VERFAHREN FÜR DIE VALIDIERUNG DES MIT NICHT RÜCKFÜHRBAR KALIBRIERTEN GERÄTEN UND SENSOREN ERMITTELTEN ABGASMASSENDURCHSATZES

▼ M34.1. **Häufigkeit der Validierung**

Zusätzlich zur Erfüllung der Linearitätsanforderungen gemäß Anlage 2 Nummer 3 unter stationären Bedingungen ist die Linearität von nicht rückführbar kalibrierten Abgasmassendurchsatzmessern oder der mit nicht rückführbar kalibrierten Sensoren oder ECU-Signalen berechnete Abgasmassendurchsatz für jedes Prüffahrzeug unter nicht stationären Bedingungen mithilfe eines kalibrierten Abgasmassendurchsatzmessers oder der CVS zu validieren.

4.2. **Validierungsverfahren**

Die Validierung erfolgt auf einem Rollenprüfstand unter Typgenehmigungsbedingungen, soweit diese zutreffen. Als Bezug ist ein rückführbar kalibrierter Durchsatzmesser zu verwenden. Jede Umgebungstemperatur innerhalb der Spanne nach Nummer 5.2 dieses Anhangs ist zulässig. Der Einbau des Abgasmassendurchsatzmessers und die Durchführung der Prüfung müssen die Anforderung nach Anlage 1 Nummer 3.4.3 dieses Anhangs erfüllen.

▼ B4.3. **Anforderungen**

Die in Tabelle 2 wiedergegebenen Linearitätsanforderungen müssen erfüllt sein. Wird eine zulässige Toleranz überschritten, sind Abhilfemaßnahmen zu treffen, und die Validierung ist zu wiederholen.

Tabelle 2

Linearitätsanforderungen an den berechneten und gemessenen Abgasmassendurchsatz

Messparameter/-system	a_0	Steigung a_1	Standardabweichung SEE	Bestimmungskoeffizient r^2
Abgasmassendurchsatz	$0,0 \pm 3,0 \text{ kg/h}$	$1,00 \pm 0,075$	$\leq 10 \text{ \% max}$	$\geq 0,90$

▼ B*Anlage 4***Emissionsbestimmung****▼ M3**

1. EINLEITUNG

Diese Anlage beschreibt das Verfahren zur Bestimmung der momentanen Massen- und Partikelanzahlmissionen [g/s; #/s], welche für die nachfolgende Bewertung einer RDE-Prüffahrt und die Berechnung des endgültigen Emissionsergebnisses gemäß der Anlage 6 heranzuziehen sind.

▼ B

2. SYMBOLE, PARAMETER UND EINHEITEN

%	—	Prozent
<	—	kleiner als
#/s	—	Anzahl pro Sekunde
α	—	Molverhältnis für Wasserstoff (H/C)
β	—	Molverhältnis für Kohlenstoff (C/C)
γ	—	Molverhältnis für Schwefel (S/C)
δ	—	Molverhältnis für Stickstoff (N/C)
$\Delta t_{t,i}$	—	Wandlungszeit t des Analysators [s]
$\Delta t_{t,m}$	—	Wandlungszeit t des Abgasmassendurchsatzmessers [s]
ε	—	Molverhältnis für Sauerstoff (O/C)
ρ_e	—	Abgasdichte
ρ_{gas}	—	Dichte des Abgasbestandteils „Gas“
λ	—	Luftüberschussfaktor
λ_i	—	momentaner Luftüberschussfaktor
A/F_{st}	—	Stöchiometrisches Luft-Kraftstoff-Verhältnis [kg/kg]
°C	—	Grad Celsius
c_{CH_4}	—	Methankonzentration
c_{CO}	—	CO-Konzentration im trockenen Bezugszustand [%]
c_{CO_2}	—	CO ₂ -Konzentration im trockenen Bezugszustand [%]
c_{dry}	—	Konzentration eines Schadstoffs im trockenen Bezugszustand in ppm oder Volumenprozent
$c_{gas,i}$	—	momentane Konzentration des Abgasbestandteils „Gas“ [ppm]
c_{HCw}	—	HC-Konzentration im feuchten Bezugszustand [ppm]
$c_{HC(w/NMC)}$	—	HC-Konzentration, wenn CH ₄ oder C ₂ H ₆ durch den NMC strömt [ppmC ₁]

▼ B

$c_{\text{HC(w/oNMC)}}$	— - HC-Konzentration, wenn CH_4 oder C_2H_6 am NMC vorbeiströmt [$\text{ppmC}_{1\text{I}}$]
$c_{i,c}$	— zeitkorrigierte Konzentration des Bestandteils i [ppm]
$c_{i,r}$	— Konzentration des Bestandteils i [ppm] im Abgas
c_{NMHC}	— Konzentration der Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe
c_{wet}	— Konzentration eines Schadstoffs im feuchten Bezugszustand in ppm oder Volumenprozent
E_E	— Ethanwirkungsgrad
E_M	— Methan-Wirkungsgrad
g	— Gramm
g/s	— Gramm pro Sekunde
H_a	— Feuchtigkeit der Ansaugluft [g Wasser je kg trockener Luft]
i	— Nummer der Messung
kg	— Kilogramm
kg/h	— Kilogramm pro Stunde
kg/s	— Kilogramm pro Sekunde
k_w	— Faktor der Umrechnung vom trockenen in den feuchten Bezugszustand
m	— Meter
$m_{\text{gas},i}$	— Masse des Abgasbestandteils „Gas“ [g/s]
$q_{maw,i}$	— momentaner Massendurchsatz der Ansaugluft (kg/s)
$q_{m,c}$	— zeitkorrigierter Abgasmassendurchsatz [kg/s]
$q_{mew,i}$	— momentaner Abgasmassendurchsatz [kg/s]
$q_{mf,i}$	— momentaner Kraftstoffmassendurchsatz [kg/s]
$q_{m,r}$	— Massendurchsatz des Rohabgases [kg/s]
r	— Kreuzkorrelationskoeffizient
r^2	— Bestimmungskoeffizient
r_h	— Ansprechfaktor für Kohlenwasserstoffe
rpm	— Umdrehungen pro Minute
s	— Sekunde
u_{gas}	— u -Wert des Abgasbestandteils „Gas“

▼ B

3. ZEITKORREKTUR DER PARAMETER

Für die korrekte Berechnung der streckenabhängigen Emissionen sind die aufgezeichneten Konzentrationskurven der Bestandteile, der Abgasmas-sendurchsatz, die Fahrzeuggeschwindigkeit und andere Fahrzeugdaten ei-ner Zeitkorrektur zu unterziehen. Zur Erleichterung der Korrektur sind Daten, die dem Zeitabgleich unterliegen, entweder in einem einzigen Aufzeichnungsgerät oder mit einem synchronisierten Zeitstempel gemäß Anlage 1 Nummer 5.1 aufzuzeichnen. Die Zeitkorrektur und der Zeit-abgleich für Parameter sind in der unter den Nummern 3.1 bis 3.3 fest-gelegten Reihenfolge durchzuführen.

3.1. Zeitkorrektur von Bestandteilkonzentrationen

Die aufgezeichneten Kurven aller Bestandteilkonzentrationen sind einer Zeitkorrektur zu unterziehen, indem eine inverse Verschiebung entspre-chend der Wandlungszeit der jeweiligen Analysatoren vorgenommen wird. Die Wandlungszeit der Analysatoren ist nach Anlage 2 Nummer 4.4 zu bestimmen:

$$c_{i,c}(t - \Delta t_{t,i}) = c_{i,r}(t)$$

Dabei ist:

$c_{i,c}$ die zeitkorrigierte Konzentration des Bestandteils i als Funktion der Zeit t

$c_{i,r}$ die Rohkonzentration des Bestandteils i als Funktion der Zeit t

$\Delta t_{t,i}$ die Wandlungszeit t des Analysators zur Messung des Bestandteils i

3.2. Zeitkorrektur des Abgasmassendurchsatzes

▼ M3

Der mit einem Abgasdurchsatzmesser gemessene Abgasmassendurchsatz ist einer Zeitkorrektur durch inverse Verschiebung entsprechend der Wandlungszeit des Abgasmassendurchsatzmessers zu unterziehen. Die Wandlungszeit des Massendurchsatzmessers ist nach Anlage 2 Num-mer 4.4 zu bestimmen:

▼ B

$$q_{m,c}(t - \Delta t_{t,m}) = q_{m,r}(t)$$

Dabei ist:

$q_{m,c}$ der zeitkorrigierte Abgasmassendurchsatz als Funktion der Zeit t

$q_{m,r}$ der Rohabgasmassendurchsatz als Funktion der Zeit t

$\Delta t_{t,m}$ die Wandlungszeit t des Abgasmassendurchsatzmessers

Wird der Abgasmassendurchsatz mit Hilfe von ECU-Daten oder mit ei-nem Sensor bestimmt, ist eine zusätzliche Wandlungszeit zu berücksich-tigen, welche durch Kreuzkorrelation des berechneten Abgasmassendurch-satzes mit dem gemessenen Abgasmassendurchsatz gemäß Anlage 3 Nummer 4 ermittelt wird.

3.3. Zeitabgleich der Fahrzeugdaten

Für sonstige, von einem Sensor oder dem ECU stammende Daten ist ein Zeitabgleich durch Kreuzkorrelierung mit geeigneten Emissionsdaten (z. B. mit Bestandteilkonzentrationen) vorzunehmen.

▼ B3.3.1. *Geschwindigkeit des Fahrzeugs aus verschiedenen Quellen*

Zum Zeitabgleich zwischen Fahrzeuggeschwindigkeit und Abgasmassendurchsatz ist es zuerst notwendig, eine gültige Geschwindigkeitskurve festzulegen. Stammen die Daten zur Fahrzeuggeschwindigkeit aus verschiedenen Quellen (z. B. dem GPS, einem Sensor oder dem ECU), ist ein Zeitabgleich der Geschwindigkeitswerte durch Kreuzkorrelation vorzunehmen.

3.3.2. *Fahrzeuggeschwindigkeit und Abgasmassendurchsatz*

Es ist ein Zeitabgleich zwischen der Fahrzeuggeschwindigkeit und dem Abgasmassendurchsatz durch Kreuzkorrelation des Abgasmassendurchsatzes und des Produkts aus Fahrzeuggeschwindigkeit und positiver Beschleunigung vorzunehmen.

3.3.3. *Weitere Signale*

Bei Signalen, deren Wert sich langsam ändert und innerhalb einer engen Spanne liegt, beispielsweise bei der Umgebungstemperatur, kann der Zeitabgleich entfallen.

▼ M3

4. KALTSTART

Für die Zwecke der RDE-Prüfung bezeichnet „Kaltstart“ den Zeitraum vom Prüfbeginn bis zu dem Zeitpunkt, an dem das Fahrzeug für eine Dauer von 5 Minuten gefahren ist. Konnte die Kühlmitteltemperatur ermittelt werden, endet der Kaltstartzeitraum, sobald das Kühlmittel erstmalig eine Temperatur von 70 °C erreicht hat, spätestens jedoch 5 min nach dem Prüfbeginn.

▼ M1

5. EMISSIONSMESSUNGEN BEI STEHENDEM VERBRENNUNGSMOTOR

Momentane Emissions- oder Abgasdurchsatzwerte, die bei ausgeschaltetem Verbrennungsmotor gemessen wurden, sind aufzuzeichnen. Anschließend sind die aufgezeichneten Werte in einem gesonderten Schritt im Rahmen der Nachverarbeitung der Daten auf null zu setzen. Der Verbrennungsmotor gilt als ausgeschaltet, wenn zwei der folgenden Kriterien erfüllt sind: die aufgezeichnete Drehzahl beträgt < 50 rpm der gemessene Abgasmassendurchsatz beträgt < 3 kg/h der gemessene Abgasmassendurchsatz fällt im Leerlauf auf < 15 % des typischen Abgasmassendurchsatzes unter stationären Bedingungen.

▼ B

6. KONSISTENZPRÜFUNG DER DATEN ZUR HÖHENLAGE DES FAHRZEUGS

Besteht der wohlbegründete Verdacht, dass eine Fahrt oberhalb der zulässigen Höhe gemäß Nummer 5.2 dieses Anhangs durchgeführt wurde, oder wurde die Höhe nur mit einem GPS gemessen, sind die GPS-Höhendaten auf Konsistenz zu überprüfen und wenn nötig zu berichtigen. Die Konsistenz der Daten ist durch Vergleich von Breiten- und Längengrad sowie von Höhendaten des GPS zu überprüfen, wobei die Höhe durch ein digitales Geländemodell oder eine topografische Karte im geeigneten Maßstab anzuzeigen ist. Messungen, die von der Höhenangabe der topografischen Karte um mehr als 40 m abweichen, sind manuell zu korrigieren und zu markieren.

7. KONSISTENZPRÜFUNG DER GPS-DATEN ZUR FAHRZEUGGESCHWINDIGKEIT

Die vom GPS bestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit ist auf Konsistenz zu prüfen, indem die Gesamtfahrstrecke berechnet und mit Bezugswerten verglichen wird, welche entweder von einem Sensor, dem validierten ECU oder auch von einem digitalen Straßennetz oder einer topographischen Karte stammen. Offensichtliche Fehler in den GPS-Daten sind vor der Konsistenzprüfung beispielsweise mit Hilfe eines Koppelnavigationsensors obligatorisch zu berichtigen. Die ursprüngliche, unkorrigierte Datei ist aufzubewahren; korrigierte Daten sind zu kennzeichnen. Die berichtigten Daten dürfen sich nicht über einen ununterbrochenen Zeitraum

▼ B

von mehr als 120 s oder eine Gesamtdauer von mehr als 300 s erstrecken. Die mit Hilfe der korrigierten GPS-Daten berechnete Gesamtstrecke darf von den Bezugswerten um nicht mehr als 4 % abweichen. Wenn die GPS-Daten diese Anforderungen nicht erfüllen und keine andere verlässliche Quelle für Daten zur Fahrzeuggeschwindigkeit zur Verfügung steht, sind die Prüfungsergebnisse für ungültig zu erklären.

8. KORREKTUR DER EMISSIONEN

8.1. Umrechnung vom trockenen in den feuchten Bezugszustand

Werden die Emissionen im trockenen Bezugszustand gemessen, sind die gemessenen Konzentrationen anhand folgender Formel in den feuchten Bezugszustand umzurechnen:

Dabei ist:

$$c_{\text{wet}} = k_w \times c_{\text{dry}}$$

c_{wet} die Konzentration eines Schadstoffs im feuchten Bezugszustand in ppm oder Volumenprozent

c_{dry} die Konzentration eines Schadstoffs im trockenen Bezugszustand in ppm oder Volumenprozent

k_w der Faktor der Umrechnung vom trockenen in den feuchten Bezugszustand

Die Berechnung von k_w erfolgt nach folgender Formel:

$$k_w = \left(\frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (c_{\text{CO}_2} + c_{\text{CO}})} - k_{w1} \right) \times 1,008$$

Dabei ist:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 \times H_a)}$$

Dabei ist:

H_a die Feuchtigkeit der Ansaugluft [g Wasser je kg trockener Luft]

c_{CO_2} die CO_2 -Konzentration im trockenen Bezugszustand [%]

c_{CO} die CO-Konzentration im trockenen Bezugszustand [%]

α das Molverhältnis für Wasserstoff

8.2. Korrektur der NO_x -Emissionen um Umgebungsfeuchte und -temperatur

Bei den NO_x -Emissionen ist keine Korrektur um Umgebungstemperatur und Feuchtigkeit vorzunehmen.

▼ M3

8.3. Korrektur negativer Emissionsergebnisse

Negative Zwischenergebnisse dürfen nicht korrigiert werden. Negative Endergebnisse sind auf Null zu setzen.

8.4. Korrektur für erweiterte Bedingungen

Die im Sekundenabstand gemäß dieser Anlage berechneten Emissionen dürfen nur für die in den Nummern 9.5 und 9.6 genannten Fälle durch den Wert 1,6 dividiert werden.

Der Korrekturfaktor 1,6 ist nur einmal anzuwenden. Der Korrekturfaktor 1,6 gilt für Schadstoffemissionen, aber nicht für CO_2 .

▼ B

9. BESTIMMUNG DER MOMENTANEN GASFÖRMIGEN ABGASBESTANDTEILE

9.1. Einleitung

Die Bestandteile im Rohabgas sind mit den in Anlage 2 beschriebenen Mess- und Probenahmeanalytoren zu messen. Die Rohkonzentrationen der maßgeblichen Bestandteile sind gemäß Anlage 1 zu messen. Die Daten sind einer Zeitkorrektur zu unterziehen und gemäß Nummer 3 abzugleichen.

▼ B**9.2. Berechnung der NMHC- und CH₄-Konzentration**

Bei der Methanmessung mit einem NMC-FID hängt die NMHC-Berechnung vom Kalibriergas/von der Methode zur Nullpunkt-/Messbereichskalibrierung ab. Bei Verwendung eines FID für THC-Messungen ohne NMC ist dieser mit Propan/Luft oder Propan/N₂ auf die übliche Weise zu kalibrieren. Für die Kalibrierung des einem NMC nachgeschalteten FID sind folgende Verfahren zulässig:

- a) Das Kalibriergas aus Propan und Luft wird am NMC vorbeigeleitet.
- b) Das Kalibriergas aus Methan und Luft wird durch den NMC geleitet.

Es wird nachdrücklich empfohlen, den Methan-FID mit Kalibriergas aus Methan und Luft zu kalibrieren, das durch den NMC geleitet wird.

In Verfahren a sind die Konzentrationen von CH₄ und NMHC folgendermaßen zu berechnen:

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/NMC)}}{(E_E - E_M)}$$

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/NMC)} - c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

In Verfahren b sind die Konzentrationen von CH₄ und NMHC folgendermaßen zu berechnen:

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M) - c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M)}{(E_E - E_M)}$$

Dabei ist:

$c_{HC(w/oNMC)}$	die HC-Konzentration bei Vorbeileitung des CH ₄ oder C ₂ H ₂ am NMC [ppmC ₁]
$c_{HC(w/NMC)}$	die HC-Konzentration bei Durchfluss des CH ₄ oder C ₂ H ₂ durch den NMC [ppmC ₁]
r_h	der gemäß Anlage 2 Nummer 4.3.3 Buchstabe b bestimmte Kohlenwasserstoff- Ansprechfaktor
E_M	die Umwandlungseffizienz bei Methan gemäß Anlage 2 Nummer 4.3.4 Buchstabe a
E_E	die Umwandlungseffizienz bei Ethan gemäß Anlage 2 Nummer 4.3.4 Buchstabe b

Wird der Methan-FID durch den Cutter kalibriert (Verfahren b), beträgt die gemäß Anlage 2 Nummer 4.3.4 Buchstabe a ermittelte Umwandlungseffizienz bei Methan null. Die Dichte, die für die Berechnung der NMHC-Masse herangezogen wird, muss gleich der Dichte der Gesamtkohlenwasserstoffe bei 273,15 K und bei 101,325 kPa sein und hängt vom Kraftstoff ab.

10. BESTIMMUNG DES ABGASMASSENDURCHSATZES**10.1. Einleitung**

Für die Berechnung der momentanen Massenemissionen nach den Nummern 11 und 12 ist die Bestimmung des Abgasmassendurchsatzes

▼ B

erforderlich. Der Abgasmassendurchsatz ist durch eines der direkten Messverfahren nach Anlage 2 Nummer 7.2 zu bestimmen. Alternativ dazu ist die Berechnung des Abgasmassendurchsatzes nach den Nummern 10.2 bis 10.4 zulässig.

10.2. Berechnungsverfahren auf Grundlage des Luftmassendurchsatzes und des Kraftstoffmassendurchsatzes

Der momentane Abgasmassendurchsatz kann aus dem Luftmassendurchsatz und dem Kraftstoffmassendurchsatz folgendermaßen berechnet werden:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i}$$

Dabei ist:

$q_{mew,i}$ der momentane Abgasmassendurchsatz [kg/s]

$q_{maw,i}$ der momentane Massendurchsatz der Ansaugluft (kg/s)

$q_{mf,i}$ der momentane Kraftstoffmassendurchsatz [kg/s]

Werden der Luftmassendurchsatz und der Kraftstoffmassendurchsatz oder der Abgasmassendurchsatz mit Hilfe von Aufzeichnungen des ECU ermittelt, muss der berechnete momentane Abgasmassendurchsatz die in Anlage 2 Nummer 3 für den Abgasmassendurchsatz festgelegten Linearitätsanforderungen sowie die Validierungsanforderungen nach Anlage 3 Nummer 4.3 erfüllen.

10.3. Berechnungsverfahren auf der Grundlage des Luftmassendurchsatzes und des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses

Der momentane Abgasmassendurchsatz kann aus dem Luftmassendurchsatz und dem Luft-Kraftstoff-Verhältnis folgendermaßen berechnet werden:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \cdot \lambda_i} \right)$$

Dabei ist:

$$A/F_{st} = \frac{138,0 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right)}{12,011 + 1,008 \times \alpha + 15,9994 \times \varepsilon + 14,0067 \times \delta + 32,0675 \times \gamma}$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \times 10^{-4} \right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO_2}}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO_2}}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2} \right) \times (c_{CO_2} + c_{CO} \times 10^{-4})}{4,764 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right) \times (c_{CO_2} + c_{CO} \times 10^{-4} + c_{HCw} \times 10^{-4})}$$

Dabei ist:

$q_{maw,i}$ der momentane Massendurchsatz der Ansaugluft (kg/s)

A/F_{st} das stöchiometrische Luft-Kraftstoff-Verhältnis [kg/kg]

λ_i das momentane Luftüberschussverhältnis

c_{CO_2} die CO₂-Konzentration im trockenen Bezugszustand [%]

c_{CO} die CO-Konzentration im trockenen Bezugszustand [ppm]

c_{HCw} die HC-Konzentration im feuchten Bezugszustand [ppm]

α das Molverhältnis für Wasserstoff (H/C)

▼ B

- β das Molverhältnis für Kohlenstoff (C/C)
- γ das Molverhältnis für Schwefel (S/C)
- δ das Molverhältnis für Stickstoff (N/C)
- ε das Molverhältnis für Sauerstoff (O/C)

Die Koeffizienten beziehen sich bei Kraftstoffen auf Kohlenstoffbasis auf einen Kraftstoff $C_\beta H_\alpha O_\varepsilon N_\delta S_\gamma$ mit $\beta = 1$. Die Konzentration der HC-Emissionen ist in der Regel gering und kann bei der Berechnung von λ_i weggelassen werden.

Werden der Luftmassendurchsatz und das Luft-Kraftstoff-Verhältnis mit Hilfe von Aufzeichnungen des ECU ermittelt, muss der berechnete momentane Abgasmassendurchsatz die in Anlage 2 Nummer 3 für den Abgasmassendurchsatz festgelegten Linearitätsanforderungen sowie die Validierungsanforderungen nach Anlage 3 Nummer 4.3 erfüllen.

10.4. Berechnungsverfahren auf der Grundlage des Kraftstoffmassendurchsatzes und des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses

Der momentane Abgasmassendurchsatz kann aus dem Kraftstoffdurchsatz und dem Luft-Kraftstoff-Verhältnis (berechnet mit A/F_{st} und λ_i gemäß Nummer 10.3) wie folgt errechnet werden:

$$q_{mew,i} = q_{mf,i} \times (1 + A/F_{st} \times \lambda_i)$$

Der berechnete momentane Abgasmassendurchsatz muss die in Anlage 2 Nummer 3 für den Abgasmassendurchsatz festgelegten Linearitätsanforderungen sowie die Validierungsanforderungen nach Anlage 3 Nummer 4.3 erfüllen.

11. BERECHNUNG DER MOMENTANEN MASSEMISSIONEN GAS-FÖRMIGER BESTANDTEILE

Die momentanen Massenemissionen [g/s] werden durch Multiplikation der momentanen Konzentration des jeweiligen Schadstoffs [ppm] mit dem momentanen Abgasmassendurchsatz [kg/s] – bei beiden Werten ist eine Berichtigung und ein Abgleich für die Wandlungszeit vorzunehmen – und dem jeweiligen u -Wert nach Tabelle 1 ermittelt. Wird im trockenen Bezugszustand gemessen, so sind die momentanen Konzentrationswerte der Bestandteile nach Absatz 8.1 in den feuchten Bezugszustand umzurechnen, ehe sie für weitere Berechnungen verwendet werden. Gegebenenfalls sind in sämtlichen nachfolgenden Datenbewertungen negative momentane Emissionswerte zu verwenden. Die Parameterwerte müssen in die Berechnung der vom Analysator, dem Durchsatzmessgerät, dem Sensor oder dem ECU gemeldeten momentanen Emissionen [g/s] einfließen. Hierzu ist folgende Formel anzuwenden:

Dabei ist:

$$m_{gas,i} = u_{gas} \cdot c_{gas,i} \cdot q_{mew,i}$$

- $m_{gas,i}$ die Masse des Abgasbestandteils „Gas“ [g/s]
- u_{gas} das Verhältnis zwischen der Dichte des Abgasbestandteils „Gas“ und der Gesamtdichte des Abgases gemäß Tabelle 1
- $c_{gas,i}$ die gemessene Konzentration des Abgasbestandteils „Gas“ im Abgas [ppm]
- $q_{mew,i}$ der gemessene Abgasmassendurchsatz [kg/s]
- gas der jeweilige Bestandteil
- i die Nummer der Messung

▼ **B**

Tabelle 1

u -Werte des Rohabgases als Darstellung des Verhältnisses zwischen der Dichte des Abgasbestandteils oder Schadstoffs i [kg/m³] und der Dichte des Abgases [kg/m³] ⁽⁶⁾

Kraftstoff	ρ_e [kg/m ³]	Bestandteil oder Schadstoff i					
		NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄
		ρ_{gas} [kg/m ³]					
		2,053	1,250	(¹)	1,9636	1,4277	0,716
u_{gas} (²), (⁶)							
Diesel (B7)	1,2943	0,001586	0,000966	0,000482	0,001517	0,001103	0,000553
Ethanol (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
CNG (³)	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 (⁴)	0,001551	0,001128	0,000565
Propan	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butan	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
LPG (⁵)	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Benzin (E10)	1,2931	0,001587	0,000966	0,000499	0,001518	0,001104	0,000553
Ethanol (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

(¹) Kraftstoffabhängig

(²) bei $\lambda=2$, trockener Luft, 273 K und 101,3 kPa

(³) Genauigkeit der u -Werte innerhalb von 0,2 % bei einer Massenverteilung von: C = 66 - 76 %; H = 22 - 25 %; N = 0 - 12 %

(⁴) NMHC auf der Grundlage von CH_{2,93} (für THC ist der u_{gas} -Faktor für CH₄ zu verwenden)

(⁵) Genauigkeit der u -Werte $\pm 0,2$ % für folgende Massenverteilung: C₃ = 70 - 90 %; C₄ = 10 - 30 %

(⁶) u_{gas} ist ein Parameter ohne Einheit; die u_{gas} -Werte schließen Einheitsumrechnungen ein, um sicherzustellen, dass die momentanen Emissionen in der angegebenen physikalischen Einheit, etwa g/s, ermittelt werden.

▼ **M1**

12. BERECHNUNG DER MOMENTANEN PARTIKELZAHLEMISSIONEN

Die momentanen Massenemissionen [Partikel/s] werden durch Multiplikation der momentanen Konzentration des jeweiligen Schadstoffs [Partikel/cm³] mit dem momentanen Abgasmassendurchsatz [kg/s] ermittelt, wobei bei beiden Werten eine Berichtigung und ein Abgleich für die Wandlungszeit vorzunehmen ist. Gegebenenfalls sind in sämtlichen nachfolgenden Datenbewertungen negative momentane Emissionswerte zu verwenden. Alle signifikanten Stellen der Zwischenergebnisse sind bei der Berechnung der momentanen Emissionen zu berücksichtigen. Es ist folgende Gleichung anzuwenden:

$$PN_{,i} = c_{PN,i} q_{mew,i} / \rho_e$$

Dabei ist:

$PN_{,i}$ der Partikelfluss [Partikel/s]

$c_{PN,i}$ die gemessene Partikelzahlkonzentration [# / m³] normalisiert bei 0 °C

$q_{mew,i}$ der gemessene Abgasmassendurchsatz [kg/s]

ρ_e die Dichte des Abgases [kg/m³] bei 0 °C (Tabelle 1)

▼B

13. DATENAUFZEICHNUNG UND -AUSTAUSCH

Der Datenaustausch zwischen den Messsystemen und der Datenauswertungssoftware erfolgt über eine standardisierte Berichtsdatei gemäß Anlage 8 Nummer 2. Die Vorbereitung der Daten (z. B. Zeitkorrektur nach Nummer 3 oder Korrektur des GPS-Signals für die Fahrzeuggeschwindigkeit nach Nummer 7) muss mit der Steuerungssoftware des Messsystems erfolgen und vor Erzeugung der Datenberichtsdatei abgeschlossen sein. Wenn die Daten vor der Aufnahme in die Datenberichtsdatei berichtigt oder verarbeitet werden, müssen die originalen Rohdaten zwecks Qualitätssicherung und Kontrolle aufbewahrt werden. Das Runden von Zwischenwerten ist nicht zulässig.

▼ **M3***Anlage 5***Überprüfung der gesamten Fahrdynamik mit der Methode des gleitenden Mittelungsfensters****1. Einleitung**

Die Methode des gleitenden Mittelungsfensters wird zur Überprüfung der gesamten Fahrdynamik verwendet. Die Prüfung ist in Teilabschnitte (Fenster) unterteilt und mit der anschließenden Analyse soll festgestellt werden, ob die Fahrt für RDE-Zwecke geeignet ist. Die „Normalität“ der Fenster wird durch einen Vergleich ihrer entfernungsabhängigen CO₂-Emissionen mit einer Bezugskurve ermittelt, die von den gemäß dem WLTP-Verfahren gemessenen CO₂-Emissionen stammt.

2. Symbole, Parameter und Einheiten

Der Index (i) verweist auf den Zeitabschnitt.

Der Index (j) verweist auf das Fenster.

Der Index (k) verweist auf die Kategorie (t = total (insgesamt), u = urban (Stadt), r = rural (Landstraße), m = motorway (Autobahn)) oder auf die charakteristische Kurve (characteristic curve — cc) für CO₂.

Δ	—	Differenz
\geq	—	größer oder gleich
#	—	Anzahl
%	—	Prozent
\leq	—	kleiner oder gleich
a_1, b_1	—	Koeffizienten der charakteristischen Kurve für CO ₂
a_2, b_2	—	Koeffizienten der charakteristischen Kurve für CO ₂
M_{CO_2}	—	CO ₂ -Masse, [g]
$M_{CO_2,j}$	—	CO ₂ -Masse in Fenster j, [g]
t_i	—	Gesamtdauer in der Phase i, [s]
t_i	—	Dauer einer Prüfung, [s]
v_i	—	tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit in der Phase i, [km/h]
\bar{v}_j	—	durchschnittliche Fahrzeuggeschwindigkeit im Fenster j, [km/h]
tol_{1H}	—	obere Toleranz für die charakteristische CO ₂ -Kurve eines Fahrzeugs, [%]
tol_{1L}	—	untere Toleranz für die charakteristische CO ₂ -Kurve eines Fahrzeugs, [%]

3. Gleitende Mittelungsfenster**3.1. Definition der Mittelungsfenster**

Die gemäß Anlage 4 berechneten momentanen Emissionen werden mithilfe der Methode des gleitenden Mittelungsfensters auf der Grundlage der CO₂-Bezugsmasse integriert.

▼ M3

Es gilt folgendes Berechnungsprinzip: Die entfernungsabhängigen RDE-CO₂-Emissionsmassen werden nicht für den gesamten Datensatz, sondern für Teildatensätze des gesamten Datensatzes berechnet, wobei die Länge dieser Teildatensätze so festgesetzt wird, dass sie immer demselben Anteil an der CO₂-Masse entspricht, die das Fahrzeug während des WLTP-Zyklus im Labor ausstößt. Die Berechnungen des gleitenden Fensters werden mit dem Zeitinkrement Δt entsprechend der Datenerfassungsfrequenz durchgeführt. Diese Teildatensätze, die zur Berechnung der CO₂-Emissionen des Fahrzeugs auf der Straße und seiner durchschnittlichen Geschwindigkeit verwendet werden, werden in den folgenden Abschnitten als „Mittelungsfenster“ bezeichnet.

Die unter dieser Nummer beschriebene Berechnung ist vom ersten Datenpunkt an durchzuführen (vorwärts).

Die folgenden Daten werden bei der Berechnung der CO₂-Masse, der Entfernung und der Durchschnittsgeschwindigkeit des Fahrzeugs im Mittelungsfenster außer Acht gelassen:

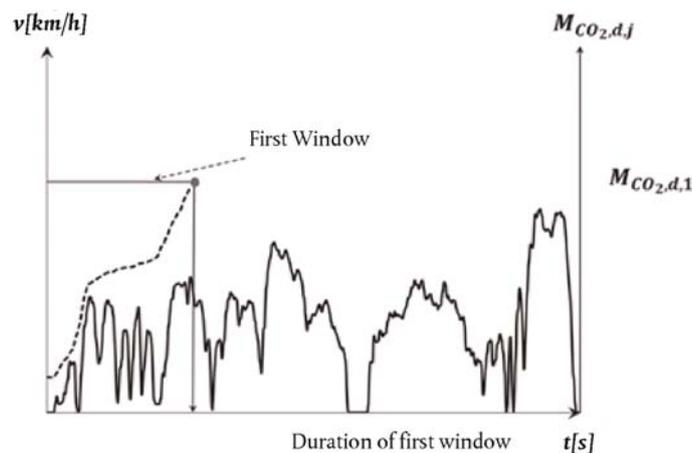
- die Überprüfung der Instrumente in regelmäßigen Abständen und/oder nach der Überprüfung der Nullpunktdrift
- Fahrzeuggeschwindigkeit über dem Boden ist kleiner als 1 km/h

Die Berechnung beginnt, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit über dem Boden größer als oder gleich 1 km/h ist, und sie beinhaltet Fahrereignisse, in deren Verlauf kein CO₂ ausgestoßen wird und die Fahrzeuggeschwindigkeit über dem Boden größer als oder gleich 1 km/h ist.

Die Massenemissionen $M_{CO_2,j}$ werden durch Integration der momentanen Emissionen in g/s gemäß Anlage 4 dieses Anhangs bestimmt.

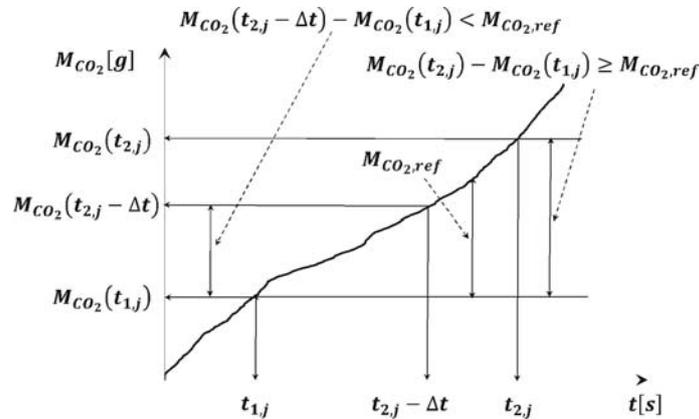
Abbildung 1

Fahrzeuggeschwindigkeit, bezogen auf die Zeit, und gemittelte Fahrzeugemissionen, bezogen auf die Zeit, beginnend mit dem ersten Mittelungsfenster



▼ M3

Abbildung 2

Festlegung von Mittelungsfenstern auf Grundlage der CO₂-Masse

Die Dauer $(t_{2,j} - t_{1,j})$ des j -ten Mittelungsfensters wird festgelegt durch:

$$M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j}) \geq M_{CO_2,ref}$$

Dabei ist:

$M_{CO_2}(t_{i,j})$ die CO₂-Masse [g], die zwischen dem Beginn der Prüfung und dem Zeitpunkt $t_{i,j}$ gemessen wurde.

$M_{CO_2,ref}$ die Hälfte der CO₂-Masse, die vom Fahrzeug im Verlauf der gemäß Anhang XXI Unterhang 6 dieser Verordnung durchgeführten WLTP-Prüfung ausgestoßen wird.

Während der Typgenehmigung ist der CO₂-Bezugswert dem im Rahmen der Typgenehmigungsprüfungen des Einzelfahrzeugs durchgeführten WLTP-Prüfverfahren zu entnehmen.

Für die Zwecke der Prüfungen der Übereinstimmung im Betrieb (ISC-Prüfungen) ist der Wert der CO₂-Bezugsmasse dem Punkt 12 der Transparenzliste 1 der Anlage 5 des Anhangs II mit Interpolation zwischen Fahrzeug H und Fahrzeug L (gegebenenfalls) gemäß der Definition in Anhang XXI Unteranhang 7, unter Verwendung der aus der Übereinstimmungsbescheinigung hervorgehenden Prüfmasse und Fahrwiderstandskoeffizienten (f_0 , f_1 und f_2) des Einzelfahrzeugs gemäß der Definition in Anhang IX zu entnehmen. Der Wert für OVC-HEV-Fahrzeuge ist der WLTP-Prüfung mit Ladungserhaltungsbetrieb zu entnehmen.

$t_{2,j}$ muss so gewählt werden, dass

$$M_{CO_2}(t_{2,j} - \Delta t) - M_{CO_2}(t_{1,j}) < M_{CO_2,ref} \leq M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j})$$

Wobei Δt der Datenerfassungszeitraum ist.

Die CO₂-Massen $M_{CO_2,j}$ in den Fenstern werden durch Integration der gemäß Anlage 4 dieses Anhangs errechneten momentanen Emissionen berechnet.

3.2. Berechnung von Fenster-Parametern

Die folgenden Werte werden für jedes nach Nummer 3.1 bestimmte Fenster berechnet:

▼ **M3**

- die entfernungsabhängigen CO₂-Emissionen $M_{CO_2,d,j}$;
- die durchschnittliche Fahrzeuggeschwindigkeit \bar{v}_j .

4. Bewertung von Fenstern**4.1. Einleitung**

Die Bezugsbedingungen für die Dynamik des Prüffahrzeugs werden anhand der CO₂-Emissionen des Fahrzeugs in Abhängigkeit von der zum Zeitpunkt der Typgenehmigung in der Prüfung Typ 1 gemessenen Durchschnittsgeschwindigkeit dargestellt und als „charakteristische Kurve des Fahrzeugs hinsichtlich CO₂“ bezeichnet. Zur Bestimmung der entfernungsabhängigen CO₂-Emissionen wird das Fahrzeug im WLTP-Zyklus gemäß Anhang XXI dieser Verordnung geprüft.

4.2. Bezugspunkte der charakteristischen Kurve für CO₂

Die in diesem Absatz zur Bestimmung der Bezugskurve zu berücksichtigenden entfernungsabhängigen CO₂-Emissionen sind Punkt 12 der Transparenzliste 1 der Anlage 5 des Anhangs II mit Interpolation zwischen Fahrzeug H und Fahrzeug L (gegebenenfalls) gemäß der Definition in Anhang XXI Unteranhang 7, unter Verwendung der aus der Übereinstimmungsbescheinigung hervorgehenden Prüfmasse und Fahrwiderstandskoeffizienten (f_0 , f_1 und f_2) des Einzelfahrzeugs gemäß der Definition in Anhang IX zu entnehmen. Für OVC-HEV-Fahrzeuge gilt der in der WLTP-Prüfung mit Ladungserhaltungsbetrieb ermittelte Wert.

Während der Typgenehmigung sind die Werte dem im Rahmen der Typgenehmigungsprüfungen des Einzelfahrzeugs durchgeführten WLTP-Prüfverfahren zu entnehmen.

Die zur Festlegung der charakteristischen Kurve für CO₂ erforderlichen Bezugspunkte P_1 , P_2 und P_3 werden wie folgt bestimmt:

4.2.1. Punkt P_1

$\bar{v}_{P_1} = 18,882 \text{ km/h}$ (Durchschnittsgeschwindigkeit für die Phase des WLTP-Zyklus mit niedriger Geschwindigkeit)

M_{CO_2,d,P_1} = CO₂-Emissionen des Fahrzeugs während der Phase des WLTP-Zyklus mit niedriger Geschwindigkeit [g/km]

4.2.2. Punkt P_2

$\bar{v}_{P_2} = 56,664 \text{ km/h}$ (Durchschnittsgeschwindigkeit für die Phase des WLTP-Zyklus mit hoher Geschwindigkeit)

M_{CO_2,d,P_2} = CO₂-Emissionen des Fahrzeugs während der Phase des WLTP-Zyklus mit hoher Geschwindigkeit [g/km]

4.2.3. Punkt P_3

$\bar{v}_{P_3} = 91,997 \text{ km/h}$ (Durchschnittsgeschwindigkeit für die Phase des WLTP-Zyklus mit sehr hoher Geschwindigkeit)

M_{CO_2,d,P_3} = CO₂-Emissionen des Fahrzeugs während der Phase des WLTP-Zyklus mit sehr hoher Geschwindigkeit [g/km]

4.3. Festlegung der charakteristischen Kurve für CO₂

Die CO₂-Emissionen entsprechend der charakteristischen Kurve werden anhand der in Nummer 4.2 definierten Bezugspunkte als Funktion der Durchschnittsgeschwindigkeit unter Verwendung zweier linearer Abschnitte (P_1 , P_2) und (P_2 , P_3) berechnet. Der Abschnitt (P_2 , P_3) wird auf der Achse der Fahrzeuggeschwindigkeit auf 145 km/h begrenzt. Die charakteristische Kurve wird wie folgt durch Gleichungen bestimmt:

▼ **M3**

Für den Abschnitt (P_1, P_2) :

$$M_{CO_2,d,CC}(\bar{v}) = a_1 \bar{v} + b_1$$

$$\text{with: } a_1 = (M_{CO_2,d,P_2} - M_{CO_2,d,P_1}) / (\bar{v}_{P_2} - \bar{v}_{P_1})$$

$$\text{and: } b_1 = M_{CO_2,d,P_1} - a_1 \bar{v}_{P_1}$$

Für den Abschnitt (P_2, P_3) :

$$M_{CO_2,d,CC}(\bar{v}) = a_2 \bar{v} + b_2$$

$$\text{with: } a_2 = (M_{CO_2,d,P_3} - M_{CO_2,d,P_2}) / (\bar{v}_{P_3} - \bar{v}_{P_2})$$

$$\text{and: } b_2 = M_{CO_2,d,P_2} - a_2 \bar{v}_{P_2}$$

Abbildung 3

Charakteristische Kurve für CO₂-Emissionen des Fahrzeugs und Toleranzen für reine ICE-Fahrzeuge und NOVC-HEV-Fahrzeuge

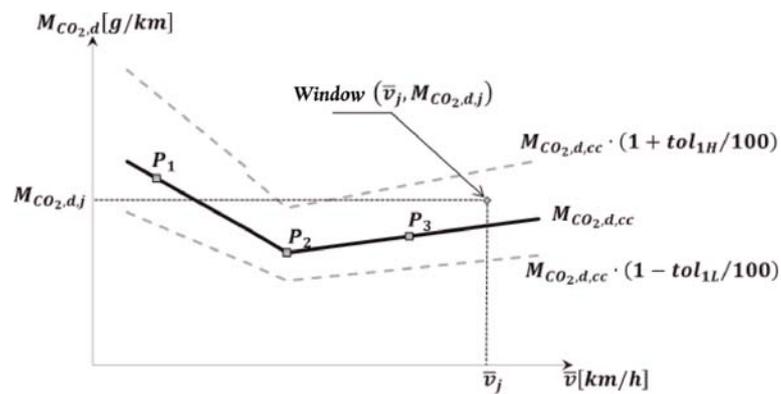
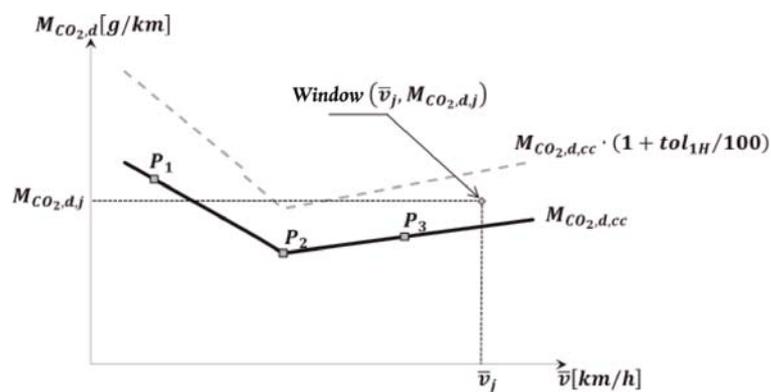


Abbildung 4

Charakteristische Kurve für CO₂-Emissionen des Fahrzeugs und Toleranzen für OVC-HEV-Fahrzeuge



▼ **M3**4.4. *Fenster für Stadt, Landstraße und Autobahn*4.4.1. **Stadt-Fenster**

Für Stadt-Fenster sind durchschnittliche Fahrzeuggeschwindigkeiten \bar{v}_j von unter 45 km/h charakteristisch.

4.4.2. **Landstraßen-Fenster**

Für Landstraßen-Fenster sind durchschnittliche Fahrzeuggeschwindigkeiten \bar{v}_j größer als oder gleich 45 km/h und unter 80 km/h charakteristisch.

Bei Fahrzeugen der Klasse N2, die gemäß Richtlinie 92/6/EWG mit einer Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit auf 90 km/h ausgerüstet sind, ist das Landstraßen-Fenster durch durchschnittliche Fahrzeuggeschwindigkeiten \bar{v}_j von weniger als 70 km/h gekennzeichnet.

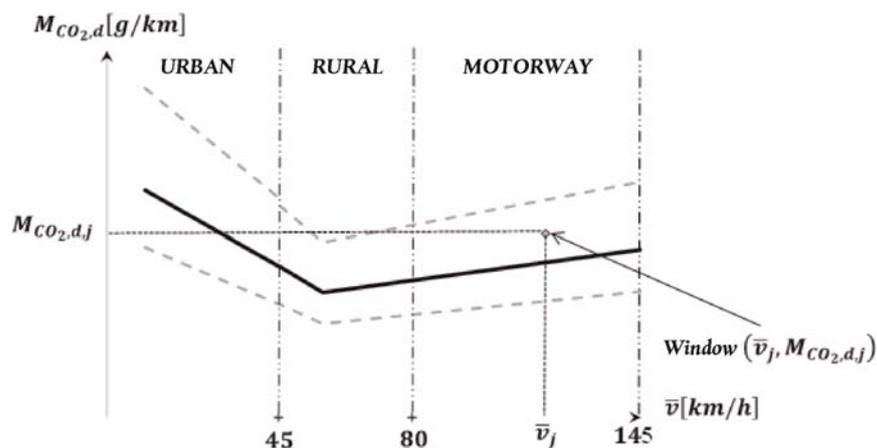
4.4.3. **Autobahn-Fenster**

Für Autobahn-Fenster sind durchschnittliche Fahrzeuggeschwindigkeiten \bar{v}_j von größer als oder gleich 80 km/h und unter 145 km/h charakteristisch.

Bei Fahrzeugen der Klasse N2, die gemäß Richtlinie 92/6/EWG mit einer Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit auf 90 km/h ausgerüstet sind, ist das Autobahn-Fenster durch durchschnittliche Fahrzeuggeschwindigkeiten \bar{v}_j von größer als oder gleich 70 km/h und weniger als 90 km/h gekennzeichnet.

Abbildung 5

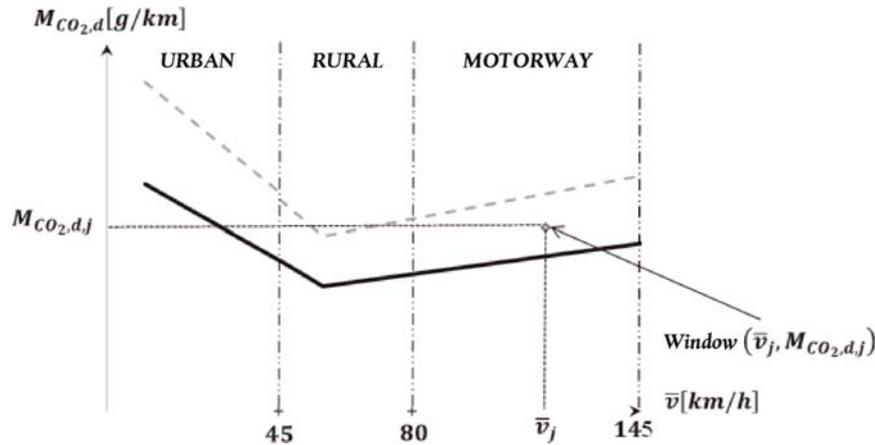
Charakteristische Kurve des Fahrzeugs für CO₂: Definitionen des Fahrens in der Stadt, auf Landstraßen und auf Autobahnen (dargestellt für reine ICE-Fahrzeuge und für nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge) außer Fahrzeuge der Klasse N2, die gemäß Richtlinie 92/6/EWG mit einer Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit auf 90 km/h ausgerüstet sind)



▼ M3

Abbildung 6

Charakteristische Kurve des Fahrzeugs für CO₂: Definitionen des Fahrens in der Stadt, auf Landstraßen und auf Autobahnen (dargestellt für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge) außer Fahrzeuge der Klasse N2, die gemäß Richtlinie 92/6/EWG mit einer Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit auf 90 km/h ausgerüstet sind)



4.5. Überprüfung der Gültigkeit einer Fahrt

4.5.1. Toleranzen oberhalb und unterhalb der charakteristischen Kurve des Fahrzeugs für CO₂

Die obere Toleranz der charakteristischen Kurve für CO₂ des Fahrzeugs beträgt für den Stadtverkehr $tol_{1H} = 45 \%$ und für Fahrten auf Landstraßen und Autobahnen $tol_{1H} = 40 \%$.

Die untere Toleranz der charakteristischen Kurve für CO₂ des Fahrzeugs beträgt für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor und für NOVC-HEV $tol_{1L} = 25 \%$ und für OVC-HEV $tol_{1L} = 100 \%$.

4.5.2. Überprüfung der Gültigkeit einer Prüfung

Die Prüfung ist gültig, wenn mindestens 50 % der Fenster für Stadt, Landstraße und Autobahn innerhalb der für die charakteristische Kurve für CO₂ festgelegten Toleranz liegen.

Wird bei NOVC-HEV und OVC-HEV die Mindestanforderung von 50 % zwischen tol_{1H} und tol_{1L} nicht erfüllt, kann die obere positive Toleranz tol_{1H} in Schritten von 1 % erhöht werden, bis die Vorgabe von 50 % erreicht ist. Bei der Anwendung dieses Verfahrens darf der Wert für tol_{1H} niemals 50 % übersteigen.

▼ **M3***Anlage 6***BERECHNUNG DER ENDGÜLTIGEN RDE-EMISSIONSERGEBNISSE****1. Symbole, Parameter und Einheiten**

Der Index (k) verweist auf die Kategorie (t = total (insgesamt), u = urban (Stadt), 1–2 = erste zwei Phasen des WLTP-Zyklus).

IC_k	ist der streckenbezogene Nutzungsanteil des Verbrennungsmotors bei OVC-HEV während der RDE-Fahrt
$d_{ICE,k}$	ist die gefahrene Strecke [km] bei aktiviertem Verbrennungsmotor bei OVC-HEV während der RDE-Fahrt
$d_{EV,k}$	ist die gefahrene Strecke [km] bei deaktiviertem Verbrennungsmotor bei OVC-HEV während der RDE-Fahrt
$M_{RDE,k}$	ist die für die endgültigen RDE-Ergebnisse relevante streckenabhängige Masse der gasförmigen Schadstoffe [mg/km] oder die Partikelzahl [Anz./km]
$m_{RDE,k}$	ist die streckenabhängige Masse der gasförmigen Schadstoffe [mg/km] oder die Partikelzahl [Anz./km], die während der gesamten RDE-Fahrt ausgestoßen wurden, und zwar vor den nach dieser Anlage vorgenommenen Korrekturen
$M_{CO_2RDE,k}$	– entfernungsabhängige, während der RDE-Fahrt ausgestoßene CO ₂ -Masse [g/km]
$M_{CO_2WLTC,k}$	ist die streckenabhängige Masse der CO ₂ -Emissionen [g/km] während des WLTC-Zyklus
$M_{CO_2WLTC_{CS},k}$	ist die streckenabhängige Masse der CO ₂ -Emissionen [g/km] während des WLTC-Zyklus bei einem im Ladungserhaltungsbetrieb geprüften OVC-HEV
r_k	– Verhältnis zwischen den in der RDE-Prüfung und der WLTP-Prüfung gemessenen CO ₂ -Emissionen
RF_k	ist der für die RDE-Fahrt ermittelte Ergebnisbewertungsfaktor
RF_{L1}	– erster Parameter der zur Berechnung des Ergebnisbewertungsfaktors verwendeten Funktion
RF_{L2}	ist der zweite Parameter der zur Berechnung des Ergebnisbewertungsfaktors verwendeten Funktion

▼ **M3****2. Berechnung der endgültigen RDE-Emissionsergebnisse****2.1. Einleitung**

Die Gültigkeit einer Fahrt ist entsprechend Nummer 9.2 des Anhangs IIIA zu überprüfen. Für die gültigen Fahrten werden die endgültigen RDE-Ergebnisse bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor sowie bei ICE, NOVC-HEV und OVC-HEV wie folgt berechnet.

Für die gesamte RDE-Fahrt und für den in der Stadt zurückgelegten Teil der RDE-Fahrt ($k = t =$ insgesamt, $k = u =$ Stadt):

$$M_{RDE,k} = m_{RDE,k} \cdot RF_k$$

Für die Werte von Parameter RF_{L1} und RF_{L2} der zur Ermittlung des Ergebnisbewertungsfaktors verwendeten Funktion gilt Folgendes:

— Auf Antrag des Herstellers und nur bei vor dem 1. Januar 2020 ausgestellten Typgenehmigungen:

$$RF_{L1} = 1,20 \text{ und } RF_{L2} = 1,25$$

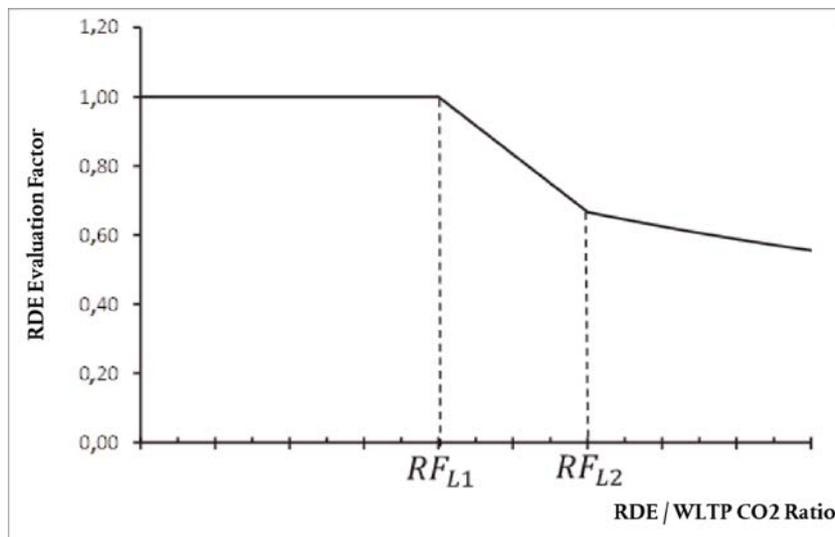
In allen anderen Fällen:

$$RF_{L1}=1,30 \text{ und } RF_{L2}=1,50$$

Die RDE-Ergebnisbewertungsfaktoren RF_k ($k = t =$ insgesamt, $k = u =$ Stadt) sind bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor und bei NOVC-HEV anhand der in Nummer 2.2. festgelegten Funktionen und bei OVC-HEV anhand der in Nummer 2.3. festgelegten Funktionen zu ermitteln. Diese Ergebnisbewertungsfaktoren werden von der Kommission geprüft und sind dem technischen Fortschritt entsprechend anzupassen. Eine grafische Darstellung der Methode findet sich in nachstehender Abbildung Anl. 6.1, und die mathematische Formel in Tabelle Anl. 6.1:

Abbildung Anl. 6.1

Funktion zur Berechnung des Ergebnisbewertungsfaktors



▼ M3

Tabelle Anl. 6.1

Berechnung der Ergebnisbewertungsfaktoren

Wenn:	Dann ist der Ergebnisbewertungsfaktor RF_k :	Dabei ist:
$r_k \leq RF_{L1}$	$RF_k = 1$	
$RF_{L1} < r_k \leq RF_{L2}$	$R_k F = a_1 r_k + b_1$	$a_1 = \frac{RF_{L2} - 1}{[RF_{L2}(RF_{L1} - RF_{L2})]}$ $b_1 = 1 - a_1 RF_{L1}$
$r_k > RF_{L2}$	$RF_k = \frac{1}{r_k}$	

2.2. RDE-Ergebnisbewertungsfaktor für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor und für NOVC-HEV

Der Wert des RDE-Ergebnisbewertungsfaktors hängt ab vom Verhältnis r_k zwischen den bei der RDE-Prüfung gemessenen entfernungsabhängigen CO₂-Emissionen und den entfernungsabhängigen CO₂-Emissionen für das Fahrzeug, die in der gemäß Anhang XXI Unteranhang 6 dieser Verordnung durchgeführten WLTP-Prüfung abgegeben werden; ► **C4** es handelt sich um den Wert aus Punkt 12 der Transparenzliste 1 der Anlage 5 des Anhangs II mit Interpolation zwischen Fahrzeug H und Fahrzeug L (gegebenenfalls) gemäß der Definition in Anhang XXI Unteranhang 7, unter Verwendung der aus der Übereinstimmungsbescheinigung hervorgehenden Prüfmasse und Fahrwiderstandskoeffizienten (F0, F1 und F2) des Einzelfahrzeugs gemäß der Definition in Anhang IX. Für Emissionen in der Stadt sind folgende Phasen des WLTP-Fahrzyklus maßgeblich: ◀

a) bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor die ersten beiden WLTP-Phasen, d. h. die Phasen mit niedriger und mittlerer Geschwindigkeit

b) bei NOVC-HEV der gesamte WLTP-Fahrzyklus

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,k}}{M_{CO_2,WLTP,k}}$$

2.3. RDE-Ergebnisbewertungsfaktor für OVC-HEV

Der Wert des RDE-Ergebnisbewertungsfaktors hängt ab vom Verhältnis r_k zwischen den bei der RDE-Prüfung gemessenen entfernungsabhängigen CO₂-Emissionen und den entfernungsabhängigen CO₂-Emissionen für das Fahrzeug, die in der gemäß Anhang XXI Unteranhang 6 dieser Verordnung durchgeführten WLTP-Prüfung mit Ladungserhaltungsbetrieb abgegeben werden; es handelt sich um den Wert aus Punkt 12 der Transparenzliste 1 der Anlage 5 des Anhangs II mit Interpolation zwischen Fahrzeug H und Fahrzeug L (gegebenenfalls) gemäß der Definition in Anhang XXI Unteranhang 7, unter Verwendung der aus der Übereinstimmungsbescheinigung hervorgehenden Prüfmasse und Fahrwiderstandskoeffizienten (F0, F1 und F2) des Einzelfahrzeugs gemäß der Definition in Anhang IX. Das Verhältnis r_k wird um eine Kennzahl bereinigt, mit der die jeweilige Nutzung des Verbrennungsmotors während der RDE-Fahrt und bei der im Ladungserhaltungsbetrieb durchgeführten WLTP-Prüfung berücksichtigt wird. Die nachstehende Formel wird von der Kommission geprüft und ist dem technischen Fortschritt entsprechend anzupassen.

▼ M3

Für entweder die Fahrt in der Stadt oder die Gesamtfahrt gilt:

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,k}}{M_{CO_2,WLTP,k} - CS,t} \cdot \frac{0,85}{IC_k}$$

Dabei ist IC_k der Quotient aus der mit aktiviertem Verbrennungsmotor gefahrenen Strecke (innerorts oder Gesamtstrecke) und der gesamten Fahrstrecke (innerorts oder Gesamtstrecke):

$$IC_k = \frac{d_{ICE,k}}{d_{ICE,k} + d_{EV,k}}$$

Dabei erfolgt die Bestimmung des Betriebs des Verbrennungsmotors nach Anlage 4 Absatz 5.

▼ B*Anlage 7***Fahrzeugauswahl für PEMS-Prüfungen bei der ursprünglichen Typgenehmigung****▼ M3**

1. EINLEITUNG

PEMS-Prüfungen brauchen wegen ihrer besonderen Eigenschaften nicht für jeden Fahrzeugtyp hinsichtlich der Emissionen und der entsprechenden Reparatur- und Wartungsinformationen der in Artikel 2 Absatz 1 definiert ist und im Folgenden als Fahrzeugemissionstyp bezeichnet wird, durchgeführt zu werden. Der Hersteller kann mehrere Fahrzeugemissionstypen und mehrere Fahrzeuge mit unterschiedlichen angegebenen Höchstwerten für Emissionen im tatsächlichen Fahrbetrieb (RDE) gemäß Anhang IX Teil I der Richtlinie 2007/46/EG zu einer PEMS-Prüffamilie gemäß den Anforderungen von Nummer 3 zusammenfassen, welche nach den Anforderungen von Nummer 4 zu validieren ist.

▼ B

2. SYMBOLE, PARAMETER UND EINHEITEN

N — Anzahl der Fahrzeugemissionstypen

NT — Mindestanzahl der Fahrzeugemissionstypen

PMR_H — Höchstes spezifisches Leistungsgewicht aller Fahrzeuge in der PEMS-Prüffamilie

PMR_L — niedrigstes spezifisches Leistungsgewicht aller Fahrzeuge in der PEMS-Prüffamilie

V_{eng_max} — Größter Hubraum aller Fahrzeuge in der PEMS-Prüffamilie

▼ M1

3. ZUSAMMENSTELLUNG VON PEMS-PRÜFFAMILIEN

Eine PEMS-Prüffamilie besteht aus fertiggestellten Fahrzeugen mit ähnlichen Emissionsmerkmalen. Die Einbeziehung von Fahrzeugemissionstypen in eine PEMS-Prüffamilie ist nur dann zulässig, wenn die fertiggestellten Fahrzeuge innerhalb einer PEMS-Prüffamilie in Bezug auf die Merkmale in den Nummern 3.1 und 3.2 identisch sind.

3.1. **Verwaltungstechnische Kriterien**

3.1.1. Die Genehmigungsbehörde, die die Emissionstypgenehmigung nach der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 erteilt („Behörde“)

3.1.2. Der Hersteller, der die Emissionstypgenehmigung nach der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 erhalten hat.

▼ B3.2. **Technische Kriterien**

3.2.1. Art des Antriebs (z. B. Verbrennungsmotor (ICE), Hybridelektrofahrzeug (HEV), Steckdosenhybrid (PHEV))

3.2.2. Kraftstoffarten (z. B. Benzin, Diesel, LPG, NG usw.) Fahrzeuge für Zweistoff- oder Flex-Fuel-Betrieb können zusammen mit anderen Fahrzeugen eingruppiert werden, mit dem sie einen Kraftstoff gemein haben.

3.2.3. Arbeitsverfahren (z. B. Zweitakt-, Viertaktmotor)

▼ B

- 3.2.4. Zylinderanzahl
- 3.2.5. Anordnung der Zylinder (Reihe, V-förmig, radial, horizontal gegenüberliegend).
- 3.2.6. Hubraum
Der Fahrzeughersteller gibt einen Wert V_{eng_max} (größter Hubraum aller Fahrzeuge in der PEMS-Prüffamilie) an. Die Hubräume der Fahrzeuge in der PEMS-Prüffamilie dürfen von V_{eng_max} , wenn $V_{eng_max} \geq 1\,500$ ccm ist, um nicht mehr als -22% abweichen und wenn $V_{eng_max} < 1\,500$ ccm ist, um nicht mehr als -32% .
- 3.2.7. Art der Kraftstoffzufuhr (z. B. indirekte, direkte oder kombinierte Einspritzung)
- 3.2.8. Kühlsystem (z. B. Luft, Wasser, Öl)
- 3.2.9. Ansaugmethode wie natürliche Ansaugung, Aufladung, Art des Aufladers (z. B. mit Antrieb von außen, Einzel- oder Mehrfachturbo-lader, variable Geometrien ...)
- 3.2.10. Typen und Aufeinanderfolge der Abgasnachbehandlungseinrichtungen (z. B. 3-Wege-Katalysator, Oxidationskatalysator, Mager-NO_x-Falle, selektive katalytische Reduktion (SCR), Mager-NO_x-Katalysatoren, Partikelfilter)
- 3.2.11. Abgasrückführung (mit oder ohne, intern oder extern, gekühlt oder nicht gekühlt, niedriger oder hoher Druck)
- 3.3. **Erweiterung einer PEMS-Prüffamilie**
Eine bestehende PEMS-Prüffamilie kann durch Aufnahme neuer Fahrzeugemissionstypen erweitert werden. Die erweiterte PEMS-Prüffamilie und deren Validierung müssen die Anforderungen der Nummern 3 und 4 ebenfalls erfüllen. Dazu können insbesondere PEMS-Prüfungen zusätzlicher Fahrzeuge mit dem Ziel erforderlich sein, die erweiterte PEMS-Prüffamilie gemäß Nummer 4 zu validieren.
- 3.4. **Andersartige PEMS-Prüffamilie**
Anstatt die Bestimmungen von Nummern 3.1 bis 3.2 zu befolgen, kann der Fahrzeughersteller eine PEMS-Familie festlegen, die mit einem einzigen Fahrzeugemissionstyp identisch ist. In diesem Fall gilt die Anforderung von Nummer 4.1.2 zur Validierung der PEMS-Prüffamilie nicht.
4. VALIDIERUNG EINER PEMS-PRÜFFAMILIE
- 4.1. **Allgemeine Anforderungen für die Validierung einer PEMS-Prüffamilie**
- 4.1.1. Der Fahrzeughersteller führt der Behörde ein repräsentatives Fahrzeug der PEMS-Prüffamilie vor. Ein technischer Dienst prüft das Fahrzeug mit einer PEMS-Prüfung, um nachzuweisen, dass das repräsentative Fahrzeug die Anforderungen dieses Anhangs erfüllt.
- 4.1.2. Die Behörde wählt nach den Anforderungen von Nummer 4.2 dieser Anlage weitere Fahrzeuge für PEMS-Prüfungen durch einen technischen Dienst aus, um nachzuweisen, dass die ausgewählten Fahrzeuge die Anforderungen dieses Anhangs erfüllen. Die technischen Kriterien für die Auswahl eines zusätzlichen Fahrzeugs gemäß Nummer 4.2 dieser Anlage werden zusammen mit dem Prüfergebnissen aufgezeichnet.

▼ B

4.1.3. Mit Zustimmung der Behörde kann eine PEMS-Prüfung auch von einer dritten Stelle unter Aufsicht eines technischen Dienstes unter der Voraussetzung gefahren werden, dass wenigstens die in dieser Anlage Nummern 4.2.2 und 4.2.6 verlangten Prüfungen und insgesamt wenigstens 50 % der in dieser Anlage verlangten PEMS-Prüfungen zur Validierung der PEMS-Prüffamilie von einem technischen Dienst gefahren werden. In diesem Falle bleibt der technische Dienst für die ordnungsgemäße Durchführung aller PEMS-Prüfungen gemäß den Anforderungen dieses Anhangs verantwortlich.

4.1.4. Unter den nachstehenden Bedingungen können die Ergebnisse der PEMS-Prüfung eines bestimmten Fahrzeugs zur Validierung verschiedener PEMS-Prüffamilien gemäß den Anforderungen dieser Anlage verwendet werden:

- die zu allen zu validierenden PEMS-Prüffamilien gehörenden Fahrzeuge werden von einer einzigen Behörde gemäß den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 genehmigt und diese Behörde ist damit einverstanden, dass die PEMS-Prüfergebnisse für ein bestimmtes Fahrzeug zur Validierung verschiedener PEMS-Prüffamilien verwendet werden
- jede zu validierende PEMS-Prüffamilie umfasst einen Fahrzeugemissionstyp, zu dem das jeweilige Fahrzeug gehört

Bei jeder Validierung wird davon ausgegangen, dass die jeweils anwendbaren Verantwortlichkeiten vom Hersteller der Fahrzeuge in der jeweiligen Familie unabhängig davon getragen werden, ob dieser Hersteller an der PEMS-Prüfung des jeweiligen Fahrzeugemissionstyps beteiligt war.

4.2. Auswahl von Fahrzeugen für PEMS-Prüfungen bei der Validierung einer PEMS-Prüffamilie

Die Auswahl von Fahrzeugen aus einer PEMS-Prüffamilie muss so erfolgen, dass sichergestellt ist, dass die folgenden für Schadstoffemissionen maßgeblichen technischen Merkmale mit einer PEMS-Prüfung erfasst werden. Ein für Prüfungen ausgewähltes Fahrzeug kann für verschiedene technische Merkmale repräsentativ sein. Fahrzeuge zur Validierung einer PEMS-Prüffamilie werden wie folgt für PEMS-Prüfungen ausgewählt:

4.2.1. Für jede Kraftstoffkombination (z. B. Benzin-LPG, Benzin-NG, nur Benzin), mit der einige Fahrzeuge der PEMS-Prüffamilie betrieben werden können, wird für PEMS-Prüfungen wenigstens ein Fahrzeug ausgesucht, das mit dieser Kraftstoffkombination betrieben werden kann.

4.2.2. Der Hersteller gibt einen Wert für PMR_H (= höchstes Leistungsgewicht aller Fahrzeuge in der PEMS-Prüffamilie) sowie einen Wert PMR_L (= niedrigstes Leistungsgewicht aller Fahrzeuge in der PEMS-Prüffamilie) an. In diesem Zusammenhang entspricht das Leistungsgewicht dem Verhältnis zwischen der höchsten Nutzleistung des Verbrennungsmotors laut Anhang I Anlage 3 Nummer 3.2.1.8 dieser Verordnung und der Bezugsmasse im Sinne von Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007. Für die Prüfungen ausgewählt werden wenigstens eine Fahrzeugkonfiguration, die für das angegebene PMR_H , sowie eine Fahrzeugkonfiguration, die für das angegebene PMR_L einer PEMS-Prüffamilie repräsentativ sind. Weicht das Leistung-Masse-Verhältnis eines Fahrzeugs um höchstens 5 % von dem für PMR_H oder PMR_L angegebenen Wert ab, gilt das Fahrzeug als für diesen Wert repräsentativ.

4.2.3. Für die Prüfungen wird wenigstens ein Fahrzeug für jeden in Fahrzeugen der PEMS-Familie eingebauten Getriebetyp (z. B. Handschaltgetriebe, Automatikgetriebe, Doppelkupplungsgetriebe) ausgewählt.

▼ B

- 4.2.4. Falls die PEMS-Prüffamilie Fahrzeuge mit Vierradantrieb umfasst, wird wenigstens ein solches Fahrzeug für die Prüfungen ausgewählt.
- 4.2.5. Für jeden in der PEMS-Familie auftretenden Hubraum wird wenigstens ein repräsentatives Fahrzeug geprüft.

▼ M3**▼ M1**

- 4.2.7. Mindestens ein Fahrzeug in der PEMS-Prüffamilie ist der Warmstartprüfung zu unterziehen.
- 4.2.8. Unbeschadet der Bestimmungen der Punkte 4.2.1 bis 4.2.6 wird für die Prüfungen wenigstens die folgende Anzahl von Fahrzeugemissionstypen einer bestimmten PEMS-Prüffamilie ausgewählt:

Anzahl N von Fahrzeugemissionstypen in einer PEMS-Prüffamilie	Mindestanzahl NT von für PEMS-Kaltstartprüfungen ausgewählten Fahrzeugemissionstypen	Mindestanzahl NT von für PEMS-Warmstartprüfungen ausgewählten Fahrzeugemissionstypen
1	1	1 ⁽²⁾
von 2 bis 4	2	1
von 5 bis 7	3	1
von 8 bis 10	4	1
von 11 bis 49	$NT = 3 + 0,1 \times N$ ⁽¹⁾	2
mehr als 49	$NT = 0,15 \times N$ ⁽¹⁾	3

⁽¹⁾ ist auf die nächstgrößere ganze Zahl zu runden.

⁽²⁾ ► **M3** Ist in einer PEMS-Prüffamilie nur ein Fahrzeugemissionstyp vorhanden, entscheidet die Typgenehmigungsbehörde darüber, ob das Fahrzeug in der Heiß- oder Kaltstartbedingung zu prüfen ist. ◀

▼ B

5. BERICHTERSTATTUNG
- 5.1. Der Fahrzeughersteller stellt eine vollständige Beschreibung der PEMS-Prüffamilie bereit, die insbesondere die in Nummer 3.2 beschriebenen technischen Kriterien umfasst, und legt sie der Behörde vor.
- 5.2. Der Hersteller weist der PEMS-Prüffamilie eine eindeutige Kennnummer im Format MS-OEM-X-Y zu und teilt sie der Behörde mit. Darin ist MS die Kennnummer des Mitgliedstaats, der die EG-Typgenehmigung erteilt ⁽¹⁾, OEM sind drei Zeichen für den Hersteller, X ist eine laufende Nummer zur Kennzeichnung der PEMS-Prüffamilie und Y ein Zähler für deren Erweiterungen (der für eine noch nicht erweiterte PEMS-Prüffamilie mit 0 beginnt).

▼ M3

- 5.3. Die Behörde und der Fahrzeughersteller führen auf Grundlage der Genehmigungsnummern der Emissionstypen eine Liste der Fahrzeugemissionstypen, die zu einer bestimmten PEMS-Prüffamilie gehören. Für jeden Emissionstyp werden ebenso alle entsprechenden Kombinationen von Fahrzeugtypgenehmigungsnummern, Typen, Varianten und Versionen im Sinne von Abschnitt 0.2 der EG-Übereinstimmungsbescheinigung des Fahrzeugs bereitgestellt.

⁽¹⁾ 1 für Deutschland, 2 für Frankreich, 3 für Italien, 4 für die Niederlande, 5 für Schweden, 6 für Belgien, 7 für Ungarn, 8 für die Tschechische Republik, 9 für Spanien, 11 für das Vereinigte Königreich, 12 für Österreich, 13 für Luxemburg, 17 für Finnland, 18 für Dänemark, 19 für Rumänien, 20 für Polen, 21 für Portugal, 23 für Griechenland, 24 für Irland, 26 für Slowenien, 27 für die Slowakei, 29 für Estland, 32 für Lettland, 34 für Bulgarien, 36 für Litauen, 49 für Zypern, 50 für Malta.

▼B

- 5.4. Die Behörde und der Fahrzeughersteller führen eine Liste der für PEMS-Prüfungen ausgewählten Fahrzeugemissionstypen zur Validierung einer PEMS-Prüffamilie gemäß Nummer 4; die Liste enthält auch die erforderlichen Informationen darüber, wie die Auswahlkriterien von Nummer 4.2 erfasst sind. Diese Liste enthält auch die Angabe, ob die Bestimmungen von Nummer 4.1.3 auf eine bestimmte PEMS-Prüfung angewandt wurden.

▼ M3*Anlage 7a***Überprüfung der Fahrdynamik**

1. EINLEITUNG

In dieser Anlage werden die Verfahren zur Überprüfung der Fahrdynamik beschrieben, mit denen ermittelt wird, ob bei der Fahrt innerorts, außerorts und auf Autobahnen die Dynamik zu groß oder zu gering ist.

▼ B

2. SYMBOLE, PARAMETER UND EINHEITEN

RPA Relative positive Beschleunigung (relative positive acceleration)

Δ	— Differenz
$>$	— größer als
\geq	— größer oder gleich
%	— Prozent
$<$	— kleiner als
\leq	— kleiner oder gleich
a	— Beschleunigung [m/s^2]
a_i	— Beschleunigung im Zeitabschnitt i [m/s^2]
a_{pos}	— positive Beschleunigung größer als $0,1 \text{ m/s}^2$ [m/s^2]
$a_{pos,i,k}$	— positive Beschleunigung größer als $0,1 \text{ m/s}^2$ in Zeitschritt i unter Berücksichtigung der innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrenen Anteile [m/s^2]
a_{res}	— Beschleunigungsauflösung [m/s^2]
d_i	— im Zeitabschnitt i zurückgelegte Strecke [m]
$d_{i,k}$	— im Zeitabschnitt i zurückgelegte Strecke [m] unter Berücksichtigung der innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrenen Anteile
Index (i)	— einzelner Zeitabschnitt
Index (j)	— einzelner Zeitabschnitt von Datensätzen zur positiven Beschleunigung
Index (k)	— verweist auf die Kategorie (t = total (insgesamt), u = urban (Stadt), r = rural (Landstraße), m = motorway (Autobahn))
M_k	— Anzahl der innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrenen Stichproben mit einer positiven Beschleunigung größer als $0,1 \text{ m/s}^2$
N_k	— Gesamtzahl der Stichproben für die innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrenen Anteile und für die gesamte Fahrt

▼ B

RPA_k	— relative positive Beschleunigung für die innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrenen Anteile [m/s ² oder kW/(kg × km)]
t_k	— Dauer der Stichproben für die innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrenen Anteile und der gesamten Fahrt [s]
T4253H	— Glätter für zusammengesetzte Daten
v	— Fahrzeuggeschwindigkeit [km/h]
v_i	— tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit im Zeitabschnitt i [km/h]
$v_{i,k}$	— tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit im Zeitabschnitt i unter Berücksichtigung der innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrenen Anteile [km/h]
$(v \cdot a)_i$	— tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit pro Beschleunigung im Zeitabschnitt i [m ² /s ³ oder W/kg]
$(v \cdot a_{pos})_{j,k}$	— tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit pro positiver Beschleunigung größer als 0,1 m/s ² im Zeitabschnitt j unter Berücksichtigung der innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrenen Anteile [m ² /s ³ oder W/kg]
$(v \cdot a_{pos})_{k-95}$	— 95-Perzentil des Produkts der Fahrzeuggeschwindigkeit pro positiver Beschleunigung größer als 0,1 m/s ² für innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrene Anteile [m ² /s ³ oder W/kg]
\bar{v}_k	— durchschnittliche Fahrzeuggeschwindigkeit für innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrene Anteile [km/h]

3. FAHRTINDIKATOREN

3.1. Berechnungen

▼ M3

3.1.1. Vorverarbeitung der Daten

Dynamische Parameter wie Beschleunigung, $(v \cdot a_{pos})$ oder RPA werden mittels eines Geschwindigkeitssignals mit einer Genauigkeit von 0,1 % für alle Geschwindigkeitswerte über 3 km/h und einer Abtastfrequenz von 1 Hz ermittelt. Diese Genauigkeitsanforderung wird in der Regel durch (Dreh-)geschwindigkeitssignale des Rades erfüllt. Ansonsten wird die Beschleunigung mit einer Genauigkeit von 0,01 m/s² und einer Abtastfrequenz von 1 Hz ermittelt. In diesem Fall beträgt die Genauigkeit des einzelnen Geschwindigkeitssignals, in $(v \cdot a_{pos})$, mindestens 0,1 km/h.

Die korrekte Geschwindigkeitskurve dient als Ausgangspunkt für weitere Berechnungen und das Binning gemäß Absatz 3.1.2 und 3.1.3.

▼ B3.1.2. Berechnung von Strecke, Beschleunigung und $v \cdot a$

Die folgenden Berechnungen sind über die gesamte zeitbasierte Geschwindigkeitskurve (Auflösung von 1 Hz) von Sekunde 1 bis Sekunde_t (letzte Sekunde) vorzunehmen.

Die Vergrößerung der Strecke pro Datensatz ist wie folgt zu berechnen:

▼ C3

$$d_i = \frac{v_i}{3,6}, \quad i = 1 \text{ to } N_t$$

▼ B

Dabei gilt:

d_i ist die im Zeitabschnitt i zurückgelegte Strecke [m]

v_i ist die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit im Zeitabschnitt i [km/h]

N_t ist die Gesamtzahl der Stichproben

Die Beschleunigung ist wie folgt zu berechnen:

$$a_i = (v_{i+1} - v_{i-1}) / (2 \cdot 3,6), \quad i = 1 \text{ to } N_t$$

Dabei gilt:

a_i ist die Beschleunigung im Zeitabschnitt i [m/s^2] Für $i = 1$: $v_{i-1} = 0$, für $i = N_t$: $v_{i+1} = 0$.

Das Produkt der Fahrzeuggeschwindigkeit pro Beschleunigung ist wie folgt zu berechnen:

$$(v \cdot a)_i = v_i \cdot a_i / 3,6, \quad i = 1 \text{ to } N_t$$

Dabei gilt:

$(v \cdot a)_i$ ist das Produkt der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit pro Beschleunigung im Zeitabschnitt i [m^2/s^3 oder W/kg].

▼ M33.1.3. *Binning der Ergebnisse*

Nach der Berechnung von a_i und $(v \cdot a)_i$ sind die Werte v_i , d_i , a_i und $(v \cdot a)_i$ in aufsteigender Reihenfolge der Fahrzeuggeschwindigkeit zu ordnen.

Alle Datensätze mit $v_i \leq 60 \text{ km/h}$ gehören zum Intervall „Geschwindigkeit innerorts“, alle Datensätze mit $60 \text{ km/h} < v_i \leq 90 \text{ km/h}$ gehören zum Intervall „Geschwindigkeit außerorts“ und alle Datensätze mit $v_i > 90 \text{ km/h}$ gehören zum Intervall „Geschwindigkeit auf der Autobahn“.

Bei Fahrzeugen der Klasse N2, die mit einer Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit auf 90 km/h ausgerüstet sind, gehören alle Datensätze mit $v_i \leq 60 \text{ km/h}$ zum Intervall „Geschwindigkeit innerorts“, alle Datensätze mit $60 \text{ km/h} < v_i \leq 80 \text{ km/h}$ zum Intervall „Geschwindigkeit außerorts“ und alle Datensätze mit $v_i > 80 \text{ km/h}$ zum Intervall „Geschwindigkeit auf der Autobahn“.

Die Anzahl der Datensätze mit Beschleunigungswerten $a_i > 0,1 \text{ m/s}^2$ muss in jedem Geschwindigkeitsintervall größer als oder gleich 100 sein.

Für jedes Geschwindigkeitsintervall muss die durchschnittliche Fahrzeuggeschwindigkeit \bar{v}_k wie folgt berechnet werden:

$$\bar{v}_k = (\sum_i v_{i,k}) / N_k, \quad i = 1 \text{ to } N_k, \quad k = u, r, m$$

Dabei ist:

N_k die Gesamtzahl der Stichproben für die innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrenen Anteile.

▼ B3.1.4. *Berechnung von $v \cdot a_{pos-95}$ pro Geschwindigkeitsintervall*

Das 95-Perzentil der Werte von $v \cdot a_{pos}$ ist wie folgt zu berechnen:

Die Werte $(v \cdot a)_{i,k}$ innerhalb jedes Geschwindigkeitsintervalls sind für alle Datensätze mit $a_{i,k} > 0,1 \text{ m/s}^2$ $a_{i,k} \geq 0,1 \text{ m/s}^2$ in aufsteigender Reihenfolge zu ordnen und die Gesamtzahl dieser Stichproben M_k ist zu ermitteln.

▼ B

Dann werden die Perzentilwerte den Werten $(v \cdot a_{pos})_{i,k}$ mit $a_{i,k} \geq 0,1m/s^2$ wie folgt zugeordnet:

Der niedrigste Wert $v \cdot a_{pos}$ erhält das Perzentil $1/M_k$, der zweitniedrigste das Perzentil $2/M_k$, der dritt niedrigste das Perzentil $3/M_k$ und der höchste das Perzentil $M_k/M_k = 100\%$.

$(v \cdot a_{pos})_{k-}[95]$ ist der Wert $(v \cdot a_{pos})_{j,k}$, wobei $j/M_k = 95\%$. Wenn $j/M_k = 95\%$ nicht erreicht werden kann, ist $(v \cdot a_{pos})_{k-}[95]$ durch lineare Interpolation zwischen zwei aufeinander folgenden Stichproben j und $j+1$ bei $j/M_k < 95\%$ und $(j+1)/M_k > 95\%$ zu berechnen.

Die relative positive Beschleunigung für jedes Geschwindigkeitsintervall ist wie folgt zu berechnen:

$$RPA_k = \sum_j (\Delta t \cdot (v \cdot a_{pos})_{j,k}) / \sum_i d_{i,k}, \quad j = 1 \text{ to } M_k, \quad i = 1 \text{ to } N_k, \quad k = u, r, m$$

Dabei gilt:

RPA_k ist die relative positive Beschleunigung für die innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrenen Anteile [m/s^2 oder $kWs/(kg \cdot km)$]

Δt ist der Zeitunterschied gleich 1 Sekunde

M_k ist die Anzahl der innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrenen Stichproben mit positiver Beschleunigung

N_k ist die Gesamtzahl der Stichproben für die innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrenen Anteile

4. ÜBERPRÜFUNG DER GÜLTIGKEIT EINER FAHRT

4.1.1. Überprüfung von $v \times a_{pos-}[95]$ pro Geschwindigkeitsintervall (bei v in $[km/h]$)

Wenn $\bar{v}_k \leq 74,6 \text{ km/h}$

und

$$(v \cdot a_{pos})_{k-}[95] > (0,136 \cdot \bar{v}_k + 14,44)$$

zutreffen, ist die Fahrt ungültig.

Wenn $\bar{v}_k > 74,6 \text{ km/h}$ und $(v \cdot a_{pos})_{k-}[95] > (0,0742 \cdot \bar{v}_k + 18,966)$ zutreffen, ist die Fahrt ungültig.

▼ M3

Auf Antrag des Herstellers und nur für die Fahrzeuge der Klassen N1 oder N2, bei denen das Leistung-Masse-Verhältnis des Fahrzeugs kleiner als oder gleich 44 W/kg ist, gilt:

Wenn $\bar{v}_k \leq 74,6 \text{ km/h}$

und

$$(v \cdot a_{pos})_{k-}[95] > (0,136 \cdot \bar{v}_k + 14,44)$$

zutreffen, ist die Fahrt ungültig.

Wenn $\bar{v}_k > 74,6 \text{ km/h}$

▼ M3

und

$$(v \cdot a_{\text{pos}})_{k-}[95] > (-0,097 \cdot \bar{v}_k + 31,635)$$

zutreffen, ist die Fahrt ungültig.

Zur Berechnung des Leistung-Masse-Verhältnisses sind die folgenden Werte zu verwenden:

- die Masse, die der tatsächlichen Prüfmasse des Fahrzeugs einschließlich des Fahrers und der PEMS-Ausrüstung (kg) entspricht;
- die maximale Motornennleistung wie vom Hersteller angegeben (W).

4.1.2. *Überprüfung der RPA pro Geschwindigkeitsintervall*

Wenn $\bar{v}_k \leq 94,05$ km/h und $RPA_k < (-0,0016 \cdot \bar{v}_k + 0,1755)$ zutreffen, ist die Fahrt ungültig.

Wenn $\bar{v}_k > 94,05$ km/h und $RPA_k > 0,025$ zutreffen, ist die Fahrt ungültig.



Anlage 7b

Verfahren zur Ermittlung des kumulierten positiven Höhenunterschieds einer PEMS-Fahrt

1. EINLEITUNG

In diesem Anhang wird das Verfahren zur Bestimmung der Höhe des kumulierten positiven Höhenunterschieds einer PEMS-Fahrt beschrieben.

2. SYMBOLE, PARAMETER UND EINHEITEN

$d(0)$	— Strecke zu Beginn einer Fahrt [m]
d	— an einer betrachteten diskreten Wegmarke zurückgelegte kumulierte Strecke [m]
d_0	— bis zur Messung unmittelbar vor der entsprechenden Wegmarke zurückgelegte kumulierte Strecke d [m]
d_1	— bis zur Messung unmittelbar nach der entsprechenden Wegmarke zurückgelegte kumulierte Strecke d [m]
d_a	— Bezugs-Wegmarke bei $d(0)$ [m]
d_e	— zurückgelegte kumulierte Strecke bis zur letzten diskreten Wegmarke [m]
d_i	— momentane Strecke [m]
d_{tot}	— Gesamtprüfstrecke [m]
$h(0)$	— Höhenlage des Fahrzeugs nach Kontrolle der Datenqualität und Überprüfung des Prinzips der Datenqualität bei Beginn der Fahrt [m über dem Meeresspiegel]
$h(t)$	— Höhenlage des Fahrzeugs nach Kontrolle der Datenqualität und Überprüfung des Prinzips der Datenqualität bei Wegmarke t [m über dem Meeresspiegel]
$h(d)$	— Höhenlage des Fahrzeugs bei Wegmarke d [m über dem Meeresspiegel]
$h(t-1)$	— Höhenlage des Fahrzeugs nach Kontrolle der Datenqualität und Überprüfung des Prinzips der Datenqualität bei Wegmarke $t-1$ [m über dem Meeresspiegel]
$h_{\text{corr}}(0)$	— korrigierte Höhenlage des Fahrzeugs unmittelbar vor der entsprechenden Wegmarke d [m über dem Meeresspiegel]
$h_{\text{corr}}(1)$	— korrigierte Höhenlage des Fahrzeugs unmittelbar nach der entsprechenden Wegmarke d [m über dem Meeresspiegel]
$h_{\text{corr}}(t)$	— korrigierte momentane Fahrzeughöhe beim Datenpunkt t [m über dem Meeresspiegel]

▼ B

$h_{corr}(t-1)$	— korrigierte momentane Fahrzeughöhe beim Datenpunkt $t-1$ [m über dem Meeresspiegel]
$h_{GPS,i}$	— korrigierte momentane Fahrzeughöhe, mit GPS gemessen [m über dem Meeresspiegel]
$h_{GPS}(t)$	— momentane Fahrzeughöhe, mit GPS gemessen, am Datenpunkt t [m über dem Meeresspiegel]
$h_{int}(d)$	— interpolierte Höhenlage des Fahrzeugs bei der betrachteten diskreten Wegmarke d [m über dem Meeresspiegel]
$h_{int,sm,1}(d)$	— geglättete interpolierte Höhenlage des Fahrzeugs nach der ersten Glättung bei der betrachteten diskreten Wegmarke d [m über dem Meeresspiegel]
$h_{map}(t)$	— Fahrzeughöhe am Datenpunkt t anhand topografischer Karte [m über dem Meeresspiegel]
Hz	— Hertz
km/h	— Kilometer pro Stunde
m	— Meter
$road_{grade,1}(d)$	— geglättete Straßenneigung bei der betrachteten diskreten Wegmarke d nach der ersten Glättung [m/m]
$road_{grade,2}(d)$	— geglättete Straßenneigung bei der betrachteten diskreten Wegmarke d nach der zweiten Glättung [m/m]
\sin	— trigonometrische Sinusfunktion
t	— seit Prüfbeginn vergangene Zeit [s]
t_0	— bei dem unmittelbar vor der entsprechenden Wegmarke d liegenden Messpunkt vergangene Zeit [s]
v_i	— momentane Fahrzeuggeschwindigkeit [km/h]
$v(t)$	— Fahrzeuggeschwindigkeit an einem Datenpunkt t [km/h]

3. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN

Der kumulierte positive Höhenunterschied einer RDE-Fahrt wird anhand von drei Parametern ermittelt: Der kumulierte positive Höhenunterschied einer RDE-Fahrt wird anhand von drei Parametern ermittelt: der korrigierten momentanen Fahrzeughöhe $h_{GPS,i}$ [m über dem Meeresspiegel], mit GPS gemessen, der momentanen Fahrzeuggeschwindigkeit v_i [in km/h], aufgezeichnet mit einer Frequenz von 1 Hz, und der entsprechenden seit Prüfbeginn vergangenen Zeit t [s].

4. BERECHNUNG DES KUMULIERTEN POSITIVEN HÖHENUNTERSCHIEDS

4.1. Allgemeines

Der kumulierte positive Höhenunterschied einer RDE-Fahrt wird durch ein dreistufiges Verfahren wie folgt berechnet: i) Kontrolle der Datenqualität und grundsätzliche Überprüfung der Datenqualität, ii) Korrektur der momentanen Fahrzeughöhendaten und iii) Berechnung des kumulierten positiven Höhenunterschieds.

▼ B**4.2. Kontrolle und grundsätzliche Überprüfung der Datenqualität**

Die Daten zur momentanen Fahrzeuggeschwindigkeit sind auf Vollständigkeit zu prüfen. Die Korrektur von fehlenden Daten ist zulässig, wenn Lücken innerhalb der Anforderungen nach Anlage 4 Nummer 7 bleiben; andernfalls sind die Prüfergebnisse für ungültig zu erklären. Die Daten zur momentanen Fahrzeughöhe sind auf Vollständigkeit zu prüfen. Datenlücken sind durch Dateninterpolation zu füllen. Die Richtigkeit der interpolierten Daten ist anhand einer topografischen Karte zu überprüfen. Es wird empfohlen, interpolierte Daten zu korrigieren, wenn folgende Bedingung zutrifft:

$$|h_{GPS}(t) - h_{map}(t)| > 40m$$

Die Höhenkorrektur ist wie folgt anzuwenden:

$$h(t) = h_{map}(t)$$

Dabei gilt:

$h(t)$ — Höhenlage des Fahrzeugs nach Kontrolle und grundsätzlicher Überprüfung der Datenqualität bei Datenpunkt t [m über dem Meeresspiegel]

$h_{GPS}(t)$ — momentane Fahrzeughöhe, mit GPS gemessen, am Datenpunkt t [m über dem Meeresspiegel]

$h_{map}(t)$ — Fahrzeughöhe am Datenpunkt t anhand topografischer Karte [m über dem Meeresspiegel]

4.3. Korrektur der momentanen Fahrzeughöhendaten

Die Höhe $h(0)$ bei Beginn der Fahrt bei $d(0)$ ist per GPS zu ermitteln und anhand einer topografischen Karte auf Richtigkeit zu überprüfen. Die Abweichung darf nicht größer als 40 m sein. Alle Daten zur momentanen Fahrzeughöhe $h(t)$ sind zu korrigieren, wenn folgende Bedingung zutrifft:

$$|h(t) - h(t-1)| > (v(t)/3,6 \times \sin 45^\circ)$$

Die Höhenkorrektur ist wie folgt anzuwenden:

$$h_{corr}(t) = h_{corr}(t-1)$$

Dabei gilt:

$h(t)$ — Höhenlage des Fahrzeugs nach Kontrolle und grundsätzlicher Überprüfung der Datenqualität bei Datenpunkt t [m über dem Meeresspiegel]

$h(t-1)$ — Höhenlage des Fahrzeugs nach Kontrolle und grundsätzlicher Überprüfung der Datenqualität bei Datenpunkt t-1 [m über dem Meeresspiegel]

$v(t)$ — Fahrzeuggeschwindigkeit des Datenpunkts t [km/h]

$h_{corr}(0)$ — korrigierte momentane Fahrzeughöhe beim Datenpunkt t [m über dem Meeresspiegel]

$h_{corr}(t-1)$ — korrigierte momentane Fahrzeughöhe beim Datenpunkt t-1 [m über dem Meeresspiegel]

▼ B

Nach Abschluss des Korrekturverfahrens wird ein geeigneter Satz von Höhendaten erstellt. Dieser Datensatz wird für die Berechnung des kumulierten positiven Höhenunterschieds gemäß Nummer 13.4 verwendet.

4.4. Endgültige Berechnung des kumulierten positiven Höhenunterschieds**4.4.1. Festlegung einer einheitlichen räumlichen Auflösung**

Die während einer Fahrt zurückgelegte Gesamtstrecke d_{tot} [m] ist als Summe der momentanen Strecken d_i zu ermitteln. Die momentane Strecke d_i ist zu ermitteln als:

$$d_i = \frac{v_i}{3,6}$$

Dabei gilt:

d_i — momentane Strecke [m]

v_i — momentane Fahrzeuggeschwindigkeit [km/h]

Der kumulierte positive Höhenunterschied ist anhand von Daten mit einer konstanten räumlichen Auflösung von 1 m, beginnend mit der ersten Messung bei Beginn einer Fahrt $d(0)$ zu errechnen. Die diskreten Datenpunkte bei einer Auflösung von 1 m gelten als Wegmarken und werden durch einen bestimmten Streckenwert d (z. B. 0, 1, 2, 3 m...) und die ihm entsprechende Höhe $h(d)$ [m über dem Meeresspiegel] definiert.

Die Höhe jeder diskreten Wegmarke d ist durch Interpolation der momentanen Höhe $h_{corr}(t)$ wie folgt zu berechnen:

$$h_{int}(d) = h_{corr}(0) + \frac{h_{corr}(1) - h_{corr}(0)}{d_1 - d_0} \times (d - d_0)$$

Dabei ist:

$h_{int}(d)$ — interpolierte Höhenlage des Fahrzeugs bei der betrachteten diskreten Wegmarke d [m über dem Meeresspiegel]

$h_{corr}(0)$ — korrigierte Höhenlage des Fahrzeugs unmittelbar vor der entsprechenden Wegmarke d [m über dem Meeresspiegel]

$h_{corr}(1)$ — korrigierte Höhenlage des Fahrzeugs unmittelbar nach der entsprechenden Wegmarke d [m über dem Meeresspiegel]

d — bis zum Erreichen der betrachteten diskreten Wegmarke zurückgelegte kumulierte Strecke d [m]

d_0 — bis zum unmittelbar vor der entsprechenden Wegmarke gelegenen Messpunkt zurückgelegte kumulierte Strecke d [m]

d_1 — bis zum unmittelbar nach der entsprechenden Wegmarke gelegenen Messpunkt zurückgelegte kumulierte Strecke d [m]

4.4.2. Zusätzliche Datenglättung

Die für jede diskrete Wegmarke erhaltenen Höhendaten sind mittels eines zweistufigen Verfahrens zu glätten; d_a und d_e bezeichnen den ersten beziehungsweise letzten Datenpunkt (Abbildung 1). Die erste Glättung ist wie folgt anzuwenden:

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d + 200m) - h_{int}(d_a)}{(d + 200m)} \quad \text{for } d \leq 200m$$

▼ B

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d+200m) - h_{int}(d-200m)}{(d+200m) - (d-200m)} \quad \text{for } 200m < d < (d_e - 200m)$$

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d_e) - h_{int}(d-200m)}{d_e - (d-200m)} \quad \text{for } d \geq (d_e - 200m)$$

$$h_{int,sm,1}(d) = h_{int,sm,1}(d-1m) + road_{grade,1}(d), \quad d = d_a + 1 \text{ to } d_e$$

$$h_{int,sm,1}(d_a) = h_{int}(d_a) + road_{grade,1}(d_a)$$

Dabei ist:

$road_{grade,1}(d)$ — geglättete Straßenneigung bei der betrachteten diskreten Wegmarke d nach der ersten Glättung [m/m]

$h_{int}(d)$ — interpolierte Höhenlage des Fahrzeugs bei der betrachteten diskreten Wegmarke d [m über dem Meeresspiegel]

$h_{int,sm,1}(d)$ — geglättete interpolierte Höhenlage des Fahrzeugs nach der ersten Glättung bei der betrachteten diskreten Wegmarke d [m über dem Meeresspiegel]

d — an einer betrachteten diskreten Wegmarke zurückgelegte kumulierte Strecke [m]

d_a — Bezugs-Wegmarke bei einer Strecke von null Metern [m]

d_e — zurückgelegte kumulierte Strecke bis zur letzten diskreten Wegmarke [m]

Die zweite Glättung ist wie folgt anzuwenden:

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d+200m) - h_{int,sm,1}(d_a)}{(d+200m)} \quad \text{for } d \leq 200m$$

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d+200m) - h_{int,sm,1}(d-200m)}{(d+200m) - (d-200m)} \quad \text{for } 200m < d < (d_e - 200m)$$

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d_e) - h_{int,sm,1}(d-200m)}{d_e - (d-200m)} \quad \text{for } d \geq (d_e - 200m)$$

Dabei ist:

$road_{grade,2}(d)$ — geglättete Straßenneigung bei der betrachteten diskreten Wegmarke d nach der zweiten Glättung [m/m]

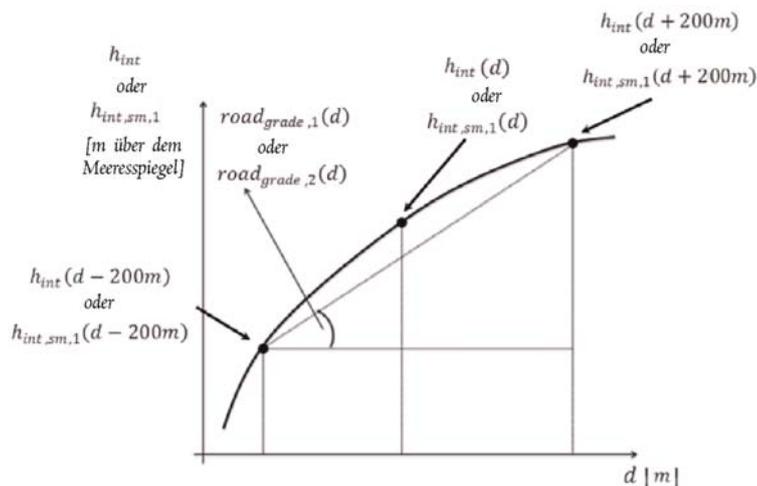
$h_{int,sm,1}(d)$ — geglättete interpolierte Höhenlage des Fahrzeugs nach der ersten Glättung bei der betrachteten diskreten Wegmarke d [m über dem Meeresspiegel]

▼ **B**

- d — an einer betrachteten diskreten Wegmarke zurückgelegte kumulierte Strecke [m]
- d_a — Bezugs-Wegmarke bei einer Strecke von null Metern [m]
- d_e — zurückgelegte kumulierte Strecke bis zur letzten diskreten Wegmarke [m]

Abbildung 1

Darstellung des Verfahrens zur Glättung der interpolierten Höhenlagensignale

▼ **M3**

4.4.3. Berechnung des endgültigen Ergebnisses

Der kumulierte positive Höhenunterschied einer gesamten Fahrt wird durch Integration aller positiven interpolierten und geglätteten Werte der Straßenneigungen berechnet, z. B. $road_{grade,2}(d)$. Das Ergebnis sollte mittels der Gesamtprüfstrecke d_{tot} normalisiert und als kumulierter positiver Höhenunterschied in Metern pro hundert Kilometer Fahrstrecke ausgedrückt werden.

Der kumulierte positive Höhenunterschied des Stadt-Anteils einer Fahrt ist dann auf der Grundlage der Fahrzeuggeschwindigkeit über jede diskrete Wegmarke hinweg zu berechnen:

$$v_w = 1 / (t_{w,i} - t_{w,i-1}) \cdot 60^2 / 1000$$

Dabei ist:

v_w - Fahrzeuggeschwindigkeit an einer Wegmarke [km/h]

Alle Datensätze mit $v_w = < 60$ km/h sind Bestandteil des Stadt-Anteils einer Fahrt.

Daraufhin sind alle positiven interpolierten und geglätteten Straßenneigungswerte, die den Datensätzen von Stadt-Anteilen entsprechen, zu integrieren.

Sodann ist die Anzahl an 1m-Wegmarken, die den Datensätzen von Stadt-Anteilen entsprechen, zu integrieren und durch 1000 zu dividieren, um die Prüfstrecke des Stadt-Anteils, d_{urban} [km], zu berechnen.

▼ M3

Der kumulierte positive Höhenunterschied des Stadt-Anteils der Fahrt wird dann berechnet, indem der städtische Höhenunterschied durch die Prüfstrecke des Stadt-Anteils dividiert wird; dieser Wert wird dann als kumulierter positiver Höhenunterschied in Metern pro hundert Kilometer Fahrstrecke ausgedrückt.

▼ B

5. ZAHLENBEISPIEL

In den Tabellen 1 und 2 wird gezeigt, wie man anhand der während einer PEMS-Prüfung auf der Straße gewonnenen Daten den positiven Höhenunterschied berechnet. Der Kürze halber wird hier ein Auszug von 800 m und 160 s vorgestellt.

5.1. Kontrolle und grundsätzliche Überprüfung der Datenqualität

Die Kontrolle und grundsätzliche Überprüfung der Datenqualität erfolgt in zwei Schritten. Zuerst werden die Fahrzeuggeschwindigkeitsdaten auf Vollständigkeit überprüft. In dem vorliegenden Datensatz werden keine Lücken hinsichtlich der Fahrzeuggeschwindigkeit entdeckt (siehe Tabelle 1). Als zweites werden die Höhendaten auf Vollständigkeit geprüft; in der Stichprobe fehlen die Höhendaten zu Sekunden 2 und 3. Die Lücken werden gefüllt, indem das GPS-Signal interpoliert wird. Darüber hinaus wird die GPS-Höhe anhand einer topographischen Karte überprüft; diese Prüfung umfasst die Höhe $h(0)$ zu Beginn der Fahrt. Höhendaten für die Sekunden 112-114 werden auf der Grundlage der topografischen Karte berichtet, damit folgende Bedingung erfüllt wird:

$$h_{GPS}(t) - h_{map}(t) < -40m$$

Nach Durchführung der Datenüberprüfung erhält man die Daten in der fünften Spalte $h(t)$.

5.2. Korrektur der momentanen Fahrzeughöhendaten

Im nächsten Schritt werden die Höhendaten $h(t)$ der Sekunden 1 bis 4, 111 bis 112 und 159 bis 160 unter Annahme der Höhenwerte der Sekunden 0, 110 beziehungsweise 158 korrigiert, da für die Höhendaten in diesen Zeitabschnitten folgende Bedingung gilt:

$$|h(t) - h(t-1)| > (v(t)/3,6 \times \sin 45^\circ)$$

Nach Durchführung der Datenkorrektur erhält man die Daten $h_{corr}(t)$ in der sechsten Spalte. Die Auswirkungen der angewandten Überprüfungs- und Korrekturmaßnahmen an den Höhendaten werden in Abbildung 2 dargestellt.

5.3. Berechnung des kumulierten positiven Höhenunterschieds

5.3.1. Festlegung einer einheitlichen räumlichen Auflösung

Die momentane Strecke d_i wird berechnet, indem die in km/h gemessene momentane Fahrzeuggeschwindigkeit durch 3,6 geteilt wird (Spalte 7 in Tabelle 1). Die Höhendaten werden neu berechnet, um eine gleichmäßige räumliche Auflösung von 1 m zu erhalten; so ergeben sich diskrete Wegmarken d (Spalte 1 in Tabelle 2) mit den entsprechenden Höhenwerten $h_{int}(d)$ (Spalte 7 in Tabelle 2). Die Höhe jeder diskreten Wegmarke d ist durch Interpolation der momentanen Höhe h_{corr} wie folgt zu berechnen:

$$h_{int}(0) = 120,3 + \frac{120,3 - 120,3}{0,1 - 0,0} \times (0 - 0) = 120,3000$$

$$h_{int}(520) = 132,5 + \frac{132,6 - 132,5}{523,6 - 519,9} \times (520 - 519,9) = 132,5027$$

▼ B5.3.2. *Zusätzliche Datenglättung*

In Tabelle 2 sind die erste und die letzte diskrete Wegmarke folgende: $d_a=0m$ beziehungsweise $d_c=799m$. Die Höhendaten einer jeden diskreten Wegmarke sind mittels eines zweistufigen Verfahrens zu glätten. Die erste Glättung besteht aus:

$$road_{grade,1}(0) = \frac{h_{int}(200m) - h_{int}(0)}{(0 + 200m)} = \frac{120,9682 - 120,3000}{200} = 0,0033$$

chosen to demonstrate the smoothing for $d \leq 200m$

$$road_{grade,1}(320) = \frac{h_{int}(520) - h_{int}(120)}{(520) - (120)} = \frac{132,5027 - 121,0}{400} = 0,0288$$

chosen to demonstrate the smoothing for $200m < d < (599m)$

$$road_{grade,1}(720) = \frac{h_{int}(799) - h_{int}(520)}{799 - (520)} = \frac{121,2000 - 132,5027}{279} = -0,0405$$

chosen to demonstrate the smoothing for $d \geq (599m)$

Die geglättete und interpolierte Höhe wird wie folgt berechnet:

$$h_{int,sm,1}(0) = h_{int}(0) + road_{grade,1}(0) = 120,3 + 0,0033 \approx 120,3033m$$

$$h_{int,sm,1}(799) = h_{int,sm,1}(798) + road_{grade,1}(799) = 121,2550 - 0,0220 = 121,2330m$$

Zweite Glättung:

$$road_{grade,2}(0) = \frac{h_{int,sm,1}(200) - h_{int,sm,1}(0)}{(200)} = \frac{119,9618 - 120,3033}{(200)} = -0,0017$$

chosen to demonstrate the smoothing for $d \leq 200m$

$$road_{grade,2}(320) = \frac{h_{int,sm,1}(520) - h_{int,sm,1}(120)}{(520) - (120)} = \frac{123,6809 - 120,1843}{400} = 0,0087$$

chosen to demonstrate the smoothing for $200m < d < (599)$

$$road_{grade,2}(720) = \frac{h_{int,sm,1}(799) - h_{int,sm,1}(520)}{799 - (520)} = \frac{121,2330 - 123,6809}{279} = -0,0088$$

chosen to demonstrate the smoothing for $d \geq (599m)$

▼B

5.3.3. Berechnung des Endergebnisses

Der kumulierte positive Höhenunterschied einer Fahrt wird durch Integration aller positiven interpolierten und geglätteten Straßenneigungen berechnet, d. h. den Werten in der Spalte $road_{grade,2}(d)$ in Tabelle 2. Die gesamte zurückgelegte Strecke für den gesamten Datensatz war $d_{tot} = 139,7\text{km}$ und alle positiven interpolierten und geglätteten Straßenneigungen beliefen sich auf 516 m. Somit ergab sich ein kumulierter positiver Höhenunterschied von $516 \times 100/139,7 = 370 \text{ m}/100 \text{ km}$.

Tabelle 1

Korrektur der momentanen Fahrzeughöhendaten

Zeit t [s]	$v(t)$ [km/h]	$h_{GPS}(t)$ [m]	$h_{map}(t)$ [m]	$h(t)$ [m]	$h_{corr}(t)$ [m]	d_i [m]	Cum. d [m]
0	0,00	122,7	129,0	122,7	122,7	0,0	0,0
1	0,00	122,8	129,0	122,8	122,7	0,0	0,0
2	0,00	—	129,1	123,6	122,7	0,0	0,0
3	0,00	—	129,2	124,3	122,7	0,0	0,0
4	0,00	125,1	129,0	125,1	122,7	0,0	0,0
...
18	0,00	120,2	129,4	120,2	120,2	0,0	0,0
19	0,32	120,2	129,4	120,2	120,2	0,1	0,1
...
37	24,31	120,9	132,7	120,9	120,9	6,8	117,9
38	28,18	121,2	133,0	121,2	121,2	7,8	125,7
...
46	13,52	121,4	131,9	121,4	121,4	3,8	193,4
47	38,48	120,7	131,5	120,7	120,7	10,7	204,1
...
56	42,67	119,8	125,2	119,8	119,8	11,9	308,4
57	41,70	119,7	124,8	119,7	119,7	11,6	320,0
...
110	10,95	125,2	132,2	125,2	125,2	3,0	509,0
111	11,75	100,8	132,3	100,8	125,2	3,3	512,2
112	13,52	0,0	132,4	132,4	125,2	3,8	516,0
113	14,01	0,0	132,5	132,5	132,5	3,9	519,9
114	13,36	24,30	132,6	132,6	132,6	3,7	523,6
...
149	39,93	123,6	129,6	123,6	123,6	11,1	719,2
150	39,61	123,4	129,5	123,4	123,4	11,0	730,2
...
157	14,81	121,3	126,1	121,3	121,3	4,1	792,1
158	14,19	121,2	126,2	121,2	121,2	3,9	796,1
159	10,00	128,5	126,1	128,5	121,2	2,8	798,8
160	4,10	130,6	126,0	130,6	121,2	1,2	800,0

— bezeichnet Datenlücken

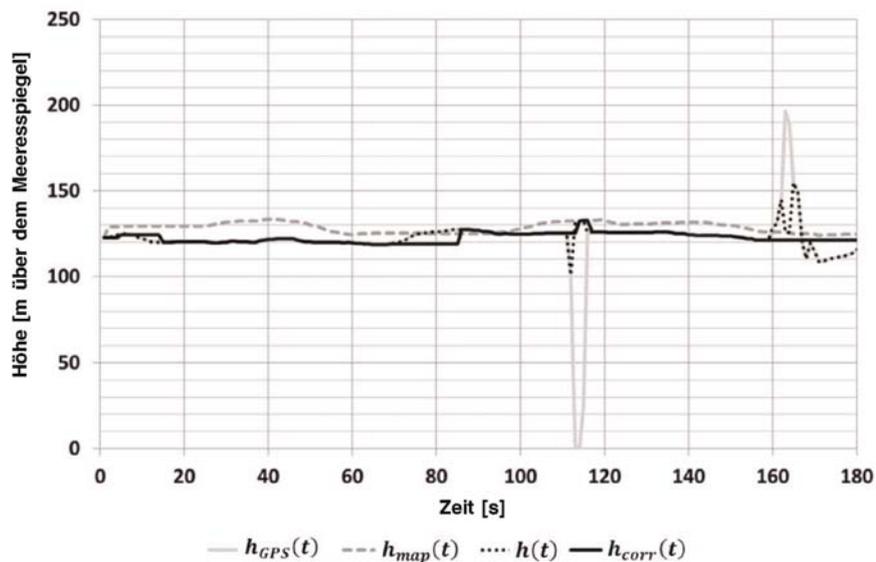
▼ B

Tabelle 2
Berechnung der Straßenneigung

d [m]	t_0 [s]	d_0 [m]	d_1 [m]	h_0 [m]	h_1 [m]	$h_{int}(d)$ [m]	$road_{grade,1}(d)$ [m/m]	$h_{int,sm,1}(d)$ [m]	$road_{grade,2}(d)$ [m/m]
0	18	0,0	0,1	120,3	120,4	120,3	0,0035	120,3	- 0,0015
...
120	37	117,9	125,7	120,9	121,2	121,0	- 0,0019	120,2	0,0035
...
200	46	193,4	204,1	121,4	120,7	121,0	- 0,0040	120,0	0,0051
...
320	56	308,4	320,0	119,8	119,7	119,7	0,0288	121,4	0,0088
...
520	113	519,9	523,6	132,5	132,6	132,5	0,0097	123,7	0,0037
...
720	149	719,2	730,2	123,6	123,4	123,6	- 0,0405	122,9	- 0,0086
...
798	158	796,1	798,8	121,2	121,2	121,2	- 0,0219	121,3	- 0,0151
799	159	798,8	800,0	121,2	121,2	121,2	- 0,0220	121,3	- 0,0152

Abbildung 2

Auswirkung der Datenüberprüfung und -korrektur — Mit GPS gemessenes Höhenprofil $h_{GPS}(t)$, Höhenprofil anhand topografischer Karte $h_{map}(t)$, nach Kontrolle und grundsätzlicher Überprüfung der Datenqualität erlangtes Höhenprofil $h(t)$ und Korrektur $h_{corr}(t)$ der Daten in Tabelle 1



▼B

Abbildung 3

Vergleich zwischen korrigiertem Höhenprofil $h_{corr}(t)$ und der geglätteten und interpolierten Höhe $h_{int,sm,1}$

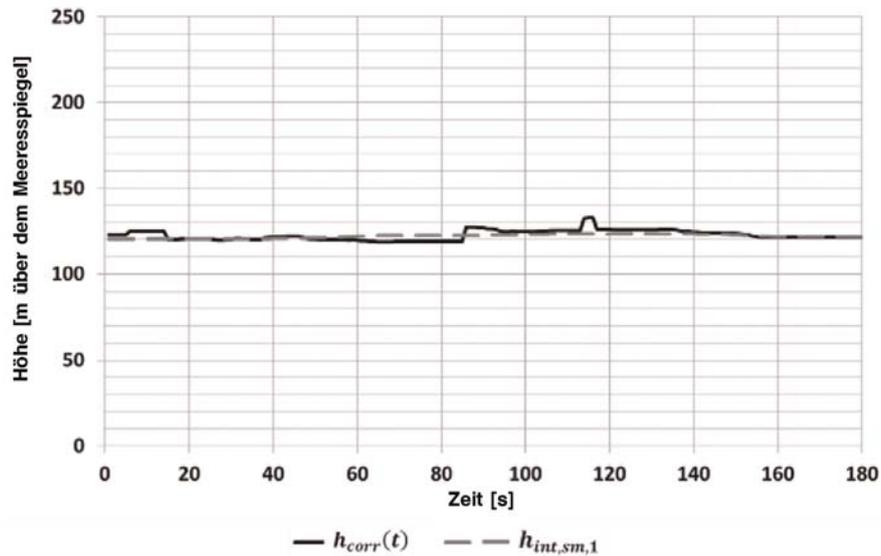


Tabelle 2

Berechnung des positiven Höhenunterschieds

d [m]	t_0 [s]	d_0 [m]	d_1 [m]	h_0 [m]	h_1 [m]	$h_{int}(d)$ [m]	$road_{grade,1}(d)$ [m/m]	$h_{int,sm,1}(d)$ [m]	$road_{grade,2}(d)$ [m/m]
0	18	0,0	0,1	120,3	120,4	120,3	0,0035	120,3	- 0,0015
...
120	37	117,9	125,7	120,9	121,2	121,0	- 0,0019	120,2	0,0035
...
200	46	193,4	204,1	121,4	120,7	121,0	- 0,0040	120,0	0,0051
...
320	56	308,4	320,0	119,8	119,7	119,7	0,0288	121,4	0,0088
...
520	113	519,9	523,6	132,5	132,6	132,5	0,0097	123,7	0,0037
...
720	149	719,2	730,2	123,6	123,4	123,6	- 0,0405	122,9	- 0,0086
...
798	158	796,1	798,8	121,2	121,2	121,2	- 0,0219	121,3	- 0,0151
799	159	798,8	800,0	121,2	121,2	121,2	- 0,0220	121,3	- 0,0152

▼ M3▼ B*Anlage 8***Datenaustausch und Berichtspflichten**▼ M3

1. EINLEITUNG

In dieser Anlage werden die Anforderungen an den Datenaustausch zwischen den Messsystemen und der Datenauswertungssoftware sowie für die Meldung und den Austausch der Zwischen- und Endergebnisse für die Emissionen im praktischen Fahrbetrieb (RDE) nach Abschluss der Datenauswertung beschrieben.

Der Austausch und die Meldung vorgeschriebener und optionaler Parameter erfolgt gemäß den Anforderungen der Anlage 1 Nummer 3.2. Der Technische Bericht besteht aus 5 Punkten:

- i) Datenaustauschdatei gemäß Nummer 4.1
- ii) Berichtsdatei #1 gemäß Nummer 4.2.1
- iii) Berichtsdatei #2 gemäß Nummer 4.2.2
- iv) Fahrzeug- und Motorbeschreibung gemäß Nummer 4.3
- v) unterstützendes visuelles Material des Einbaus des PEMS gemäß Nummer 4.4.

2. SYMBOLE, PARAMETER UND EINHEITEN

- a_1 — Koeffizient der charakteristischen Kurve für CO₂
- b_1 — Koeffizient der charakteristischen Kurve für CO₂
- a_2 — Koeffizient der charakteristischen Kurve für CO₂
- b_2 — Koeffizient der charakteristischen Kurve für CO₂
- $tol_1 -$ — primäre untere Toleranz
- $tol_1 +$ — primäre obere Toleranz
- $(v.a_{pos})_{95k}$ — 95-Perzentil des Produkts der Fahrzeuggeschwindigkeit und der positiven Beschleunigung größer als 0,1 m/s² für innerorts, außerorts und auf Autobahnen gefahrene Anteile [m²/s³ oder W/kg]
- RPA_k — relative positive Beschleunigung für Fahrten innerorts, außerorts und auf Autobahnen [m/s² oder kW/(kg*km)]
- IC_k — Entfernungsanteil bei der Nutzung eines Verbrennungsmotors für ein OVC-HEV-Fahrzeug während der RDE-Fahrt
- $d_{ICE,k}$ — gefahrene Strecke [km] mit Verbrennungsmotor für ein OVC-HEV-Fahrzeug während der RDE-Fahrt
- $d_{EV,k}$ — gefahrene Strecke [km] ohne Verbrennungsmotor für ein OVC-HEV-Fahrzeug während der RDE-Fahrt

▼ M3

- $M_{\text{CO}_2, \text{RDE}, k}$ — entfernungabhängige, während der RDE-Fahrt ausgestoßene CO_2 -Masse [g/km]
- $M_{\text{CO}_2, \text{WLTP}, k}$ — entfernungabhängige, während des WLTP-Zyklus ausgestoßene CO_2 -Masse [g/km]
- $M_{\text{CO}_2, \text{WLTP}_{\text{c}, \text{s}}, k}$ — entfernungabhängige, während des WLTP-Zyklus ausgestoßene CO_2 -Masse [g/km] eines OVC-HEV-Fahrzeugs bei der Prüfung im Ladungserhaltungsbetrieb
- r_k — Verhältnis zwischen den in der RDE-Prüfung und der WLTP-Prüfung gemessenen CO_2 -Emissionen
- RF_k — für die RDE-Fahrt berechneter Ergebnisbewertungsfaktor
- RF_{L1} — erster Parameter der zur Berechnung des Ergebnisbewertungsfaktors verwendeten Funktion
- RF_{L2} — zweiter Parameter der zur Berechnung des Ergebnisbewertungsfaktors verwendeten Funktion

▼ B

3. DATENAUSTAUSCH UND BERICHTSFORMAT

▼ M3

3.1. Allgemeines

Die Emissionswerte und alle anderen maßgeblichen Parameter werden in einer Datei mit dem Format csv gemeldet und ausgetauscht. Die Werte der Parameter werden durch Kommata (ASCII-Code #h2C) voneinander getrennt. Die Werte der Unter-Parameter werden durch einen Doppelpunkt (ASCII-Code #h3B) voneinander getrennt. Zur Trennung von Dezimalstellen wird ein Punkt (ASCII-Code #h2E) verwendet. Zeilen werden jeweils mit einem Wagenrücklauf-Zeilenvorschubzeichen (ASCII-Code #h0D #h0A) beendet. Trennzeichen für Tausenderstellen werden nicht verwendet.

▼ B

3.2. Datenaustausch

Zum Datenaustausch zwischen den Messsystemen und der Datenauswertungssoftware wird eine vereinheitlichte Berichtsdatei verwendet, die einen Mindestsatz vorgeschriebener und optionaler Parameter umfasst. Die Datei für die Datenübertragung ist folgendermaßen aufgebaut: Die ersten 195 Zeilen sind einem Kopftext mit bestimmten Angaben über die Prüfbedingungen, über die Identität und Kalibrierung der PEMS-Ausrüstung und dergleichen (Tabelle 1) vorbehalten. Die Zeilen 198-200 enthalten die Bezeichnungen und Einheiten von Parametern. Die Zeile 201 und alle darauf folgenden Zeilen enthalten den Hauptteil der Datenaustauschdatei und die gemeldeten Parameterwerte (Tabelle 2). Der Hauptteil der Datenaustauschdatei enthält wenigstens so viele Datenzeilen wie die Dauer der Prüfung Sekunden, multipliziert mit der Aufzeichnungsfrequenz in Hertz.

▼ M3

3.3. Zwischen- und Endergebnisse

Es sind zusammenfassende Parameter der Zwischenergebnisse aufzuzeichnen und wie in Tabelle 3 angegeben zu gliedern. Die Angaben in Tabelle 3 müssen ermittelt werden, bevor die Methoden der Datenauswertung und Emissionsberechnung in den Anlagen 5 und 6 zur Anwendung kommen.

▼ **M3**

Der Fahrzeughersteller zeichnet die verfügbaren Ergebnisse der Datenauswertungsmethoden in gesonderten Dateien auf. Die Ergebnisse der Datenauswertung mit der in Anlage 5 beschriebenen Methode und der Emissionsberechnung mit der in Anlage 6 beschriebenen Methode werden entsprechend den Tabellen 4, 5 und 6 gemeldet. Der Kopftext der Berichtsdatei besteht aus drei Teilen. Die ersten 95 Zeilen sind besonderen Angaben über die Einstellungen der Datenauswertungsmethode vorbehalten. Die Zeilen 101 bis 195 dienen zur Meldung der Ergebnisse der Datenauswertungsmethode. Die Zeilen 201-490 sind der Meldung der endgültigen Emissionsergebnisse vorbehalten. Zeile 501 und alle darauffolgenden Datenzeilen enthalten den Hauptteil der Berichtsdatei und die ausführlichen Ergebnisse der Datenauswertung.

▼ **B**

4. TABELLEN FÜR DIE TECHNISCHE BERICHTERSTATTUNG

▼ **M3**

4.1. Datenaustausch

Die linke Spalte in Tabelle 1 enthält den zu meldenden Parameter (festes Format und Inhalt). Die mittlere Spalte in Tabelle 1 enthält die Beschreibung und oder die Maßeinheit (festes Format und Inhalt). Kann ein Parameter mit einem Element aus einer vorgegebenen Liste der mittleren Spalte beschrieben werden, dann ist der Parameter unter Verwendung der vorgegebenen Nomenklatur zu beschreiben (z. B.: In Zeile 19 der Datenaustauschdatei sollte ein Handschaltgetriebe als Handschaltgetriebe und nicht als MT oder Man oder mittels einer anderen Nomenklatur beschrieben werden). In die rechte Spalte in Tabelle 1 werden die tatsächlichen Daten aufgenommen. In den Tabellen wurden fiktive Daten eingefügt, um die korrekte Eingabe der zu meldenden Daten darzustellen. Die Reihenfolge der Spalten und Zeilen (einschließlich Leerstellen) ist einzuhalten.

Tabelle 1

Kopftext der Datenaustauschdatei

PRÜFUNGSKENNUNG	[Code]	TEST_01_Veh01
Prüftermin	[TT.MM.JJJJ]	13.10.2016
Organisation, die die Prüfung überwacht	[Name der Organisation]	Mustermann
Ort der Prüfung	[Stadt (Land)]	Ispra (Italien)
Organisation, die die Prüfung in Auftrag gibt	[Name der Organisation]	Mustermann
Fahrer des Fahrzeugs	[TS/Lab/OEM]	VELA lab
Fahrzeugtyp	[Handelsbezeichnung des Fahrzeugs]	Handelsbezeichnung
Fahrzeughersteller	[Name]	Mustermann
Modelljahr des Fahrzeugs	[Jahr]	2017
Fahrzeug-Identifizierungsnummer	[FIN-Code gemäß Definition in ISO 3779:2009]	ZA1JRC2U912345678

▼ M3

PRÜFUNGSKENNUNG	[Code]	TEST_01_Veh01
Kilometerstand zu Beginn der Prüfung	[km]	5 252
Kilometerstand am Ende der Prüfung	[km]	5 341
Fahrzeugklasse	[Fahrzeugklasse gemäß Definition in Anhang II der Richtlinie 70/156/EWG]	M1
Emissionsgrenzwert für die Typgenehmigung	[Euro X]	Euro 6c
Art der Zündung	[PI/CI]	PI
Nennleistung des Motors	[kW]	85
Spitzendrehmoment	[Nm]	190
Hubraum des Motors	[ccm]	1 197
Getriebe	[manuell, automatisch, stufenlos]	stufenlos
Anzahl der Vorwärtsgänge	[#]	6
Kraftstofftyp: Bei Flexifuel-Kraftstoff: Angabe des in der Prüfung verwendeten Kraftstoffs:	[Benzin/Diesel/Flüssiggas/Erdgas/Biomethan/Ethanol/Biodiesel]	Diesel
Schmiermittel	[Produktetikett]	5W30
Reifengröße von Vorder- und Hinterreifen	[Breite.Höhe.Felgendurchmesser/ Breite.Höhe.Felgendurchmesser]	195.55.20/195.55.20
Reifenluftdruck für Vorder- und Hinterachse	[bar/bar]	2,5/2,6
Fahrwiderstandsparameter	[F ₀ /F ₁ /F ₂]	60,1/0,704/0,03122
Prüfzyklus der Typgenehmigung	[NEDC (NEFZ)/WLTC]	WLTC
CO ₂ -Emissionen bei der Typgenehmigung	[g/km]	139,1
CO ₂ -Emissionen im WLTC-Modus Low (niedrige Geschwindigkeit)	[g/km]	155,1
CO ₂ -Emissionen im WLTC-Modus Mid (mittlere Geschwindigkeit)	[g/km]	124,5
CO ₂ -Emissionen im WLTC-Modus High (hohe Geschwindigkeit)	[g/km]	133,8
CO ₂ -Emissionen im WLTC-Modus Extra High (sehr hohe Geschwindigkeit)	[g/km]	146,2

▼ M3

PRÜFUNGSKENNUNG	[Code]	TEST_01_Veh01
Prüfmasse des Fahrzeugs ⁽¹⁾	[kg]	1 743,1
Hersteller des PEMS	[Name]	ANLAGE 01
PEMS-Typ	[Handelsbezeichnung des PEMS]	PEMS X56
PEMS-Seriennummer	[Nummer]	C9658
PEMS-Stromversorgung	[Batterietyp Li-Ion/Ni-Fe/Mg-Ion]	Li-Ion
Hersteller des Gasanalysators	[Name]	MANUF 22
Typ des Gasanalysators	[Typ]	IR
Seriennummer des Gasanalysators	[Nummer]	556
Antriebsart	[ICE/NOVC-HEV/ OVC-HEV]	ICE
Leistung des Elektromotors	[kW; 0 falls Fahrzeug nur mit ICE]	0
Motorzustand bei Prüfbeginn	[kalt/warm]	kalt
Modus des Radantriebs	[2WD/4WD]	2WD
künstliche Nutzlast	[% Abweichung von der Nutzlast]	28 %
verwendeter Kraftstoff	[Referenz/Markt/EN228]	Markt
Reifenprofiltiefe	[mm]	5
Alter des Fahrzeugs	[Monate]	26
Kraftstoffanlage	[Direkteinspritzung/indirekte Einspritzung/ Direkte und indirekte Einspritzung]	Direkteinspritzung
Art des Aufbaus	[Stufenhecklimousine, Schräghecklimousine, Kombilimousine, Coupé, Kabrio-Limousine, Lastkraftwagen, Lieferwagen]	Stufenhecklimousine
CO ₂ -Emissionen bei Ladungserhaltungsbetrieb (OVC-HEVs)	[g/km]	—
Hersteller des Abgasdurchsatzmessers (EFM) ⁽³⁾	[Name]	EFMman 2
Typ des EFM-Sensors ⁽³⁾	[Arbeitsweise]	Pitot
EFM-Seriennummer ⁽³⁾	[Nummer]	556
Quelle des Wertes der Abgas-massendurchsatzes	[EFM/ECU/Sensor]	EFM

▼ M3

PRÜFUNGSKENNUNG	[Code]	TEST_01_Veh01
Luftdruckfühler	[Typ, Hersteller]	piezoelektrischer Widerstand
Prüftermin	[TT.MM.JJJJ]	13.10.2016
Zeitpunkt des Beginns der vor der Prüfung auszuführenden Arbeiten	[h:min]	15:25
Zeitpunkt des Fahrtbeginns	[h:min]	15:42
Zeitpunkt des Beginns der nach der Prüfung auszuführenden Arbeiten	[h:min]	17:28
Zeitpunkt des Endes der vor der Prüfung auszuführenden Arbeiten	[h:min]	15:32
Zeitpunkt des Fahrtendes	[h:min]	17:25
Zeitpunkt des Endes der nach der Prüfung auszuführenden Arbeiten	[h:min]	17:38
Höchste Abkühltemperatur	[K]	291,2
Niedrigste Abkühltemperatur	[K]	290,7
Abkühlung erfolgte ganz oder teilweise in erweiterten Umgebungstemperatur-Bedingungen	[ja/nein]	Nein
Ggf. Antriebsmodus für ICE	[normal/sport/eco]	Eco
Antriebsmodus für Plug-in-Elektro- und -Hybridelektrofahrzeuge (PHEV)	[Ladungserhaltung/ Entladung/ Batterieaufladung/ schwacher Betrieb]	
Alle aktiven Sicherheitssysteme während der Prüfung deaktiviert?	[Nein/ESP/ABS/AEB]	Nein
Start/Stopp-System aktiv	[ja/nein/kein SS]	kein SS
Klimaanlage	[Aus/An]	Aus
Zeitberichtigung: THC-Verschiebung	[s]	
Zeitberichtigung: CH ₄ -Verschiebung	[s]	
Zeitberichtigung: NMHC-Verschiebung	[s]	
Zeitberichtigung: O ₂ -Verschiebung	[s]	- 2

▼ M3

PRÜFUNGSKENNUNG	[Code]	TEST_01_Veh01
Zeitberichtigung: PN-Verschiebung	[s]	3,1
Zeitberichtigung: CO-Verschiebung	[s]	2,1
Zeitberichtigung: CO ₂ -Verschiebung	[s]	2,1
Zeitberichtigung: NO-Verschiebung	[s]	– 1,1
Zeitberichtigung: NO ₂ -Verschiebung	[s]	– 1,1
Zeitberichtigung: Verschiebung des Absatzmassendurchsatzes	[s]	3,2
Justierbezugswert für THC	[ppm]	
Justierbezugswert für CH ₄	[ppm]	
Justierbezugswert für NMHC	[ppm]	
Justierbezugswert für O ₂	[%]	
Justierbezugswert für PN	[#]	
Justierbezugswert für CO	[ppm]	18 000
Justierbezugswert für CO ₂	[%]	15
Justierbezugswert für NO	[ppm]	4 000
Justierbezugswert für NO ₂	[ppm]	550
(⁴)		
Ansprechen auf ein Nullsignal für THC vor der Prüfung	[ppm]	

▼ M3

PRÜFUNGSKENNUNG	[Code]	TEST_01_Veh01
Ansprechen auf ein Nullsignal für NO ₄ vor der Prüfung	[ppm]	
Ansprechen auf ein Nullsignal für NMHC vor der Prüfung	[ppm]	
Ansprechen auf ein Nullsignal für O ₂ vor der Prüfung	[%]	
Ansprechen auf ein Nullsignal für PN vor der Prüfung	[#]	
Ansprechen auf ein Nullsignal für CO vor der Prüfung	[ppm]	0
Ansprechen auf ein Nullsignal für CO ₂ vor der Prüfung	[%]	0
Ansprechen auf ein Nullsignal für NO vor der Prüfung	[ppm]	0,03
Ansprechen auf ein Nullsignal für NO ₂ vor der Prüfung	[ppm]	– 0,06
Ansprechen auf ein Justiersignal für THC vor der Prüfung	[ppm]	
Ansprechen auf ein Justiersignal für CH ₄ vor der Prüfung	[ppm]	
Ansprechen auf ein Justiersignal für NMHC vor der Prüfung	[ppm]	
Ansprechen auf ein Justiersignal für O ₂ vor der Prüfung	[%]	
Ansprechen auf ein Justiersignal für PN vor der Prüfung	[#]	
Ansprechen auf ein Justiersignal für CO vor der Prüfung	[ppm]	18 008
Ansprechen auf ein Justiersignal für CO ₂ vor der Prüfung	[%]	14,8
Ansprechen auf ein Justiersignal für NO vor der Prüfung	[ppm]	4 000
Ansprechen auf ein Justiersignal für NO ₂ vor der Prüfung	[ppm]	549

▼ M3

PRÜFUNGSKENNUNG	[Code]	TEST_01_Veh01
Ansprechen auf ein Nullsignal für THC nach der Prüfung	[ppm]	
Ansprechen auf ein Nullsignal für CH ₄ nach der Prüfung	[ppm]	
Ansprechen auf ein Nullsignal für NMHC nach der Prüfung	[ppm]	
Ansprechen auf ein Nullsignal für O ₂ nach der Prüfung	[%]	
Ansprechen auf ein Nullsignal für PN nach der Prüfung	[#]	
Ansprechen auf ein Nullsignal für CO nach der Prüfung	[ppm]	0
Ansprechen auf ein Nullsignal für CO ₂ nach der Prüfung	[%]	0
Ansprechen auf ein Nullsignal für NO nach der Prüfung	[ppm]	0,11
Ansprechen auf ein Nullsignal für NO ₂ nach der Prüfung	[ppm]	0,12
Ansprechen auf ein Justiersignal für THC nach der Prüfung	[ppm]	
Ansprechen auf ein Justiersignal für CH ₄ nach der Prüfung	[ppm]	
Ansprechen auf ein Justiersignal für NMHC nach der Prüfung	[ppm]	
Ansprechen auf ein Justiersignal für O ₂ nach der Prüfung	[%]	
Ansprechen auf ein Justiersignal für PN nach der Prüfung	[#]	
Ansprechen auf ein Justiersignal für CO nach der Prüfung	[ppm]	18 010
Ansprechen auf ein Justiersignal für CO ₂ nach der Prüfung	[%]	14,55
Ansprechen auf ein Justiersignal für NO nach der Prüfung	[ppm]	4 505
Ansprechen auf ein Justiersignal für NO ₂ nach der Prüfung	[ppm]	544

▼ **M3**

PRÜFUNGSKENNUNG	[Code]	TEST_01_Veh01
PEMS-Validierung – Ergebnisse für THC	[mg/km]	
PEMS-Validierung – Ergebnisse für CH ₄	[mg/km]	
PEMS-Validierung – Ergebnisse für NMHC	[mg/km]	
PEMS-Validierung – Ergebnisse für PN	[/#/km]	
PEMS-Validierung – Ergebnisse für CO	[mg/km]	56,0
PEMS-Validierung – Ergebnisse für CO ₂	[g/km]	2,2
PEMS-Validierung – Ergebnisse für NO _x	[mg/km]	11,5
PEMS-Validierung – Ergebnisse für THC	[% des Labor-Bezugswertes]	
PEMS-Validierung – Ergebnisse für CH ₄	[% des Labor-Bezugswertes]	
PEMS-Validierung – Ergebnisse für NMHC	[% des Labor-Bezugswertes]	
PEMS-Validierung – Ergebnisse für PN	[% des PMP-Systems]	
PEMS-Validierung – Ergebnisse für CO	[% des Labor-Bezugswertes]	2,0
PEMS-Validierung – Ergebnisse für CO ₂	[% des Labor-Bezugswertes]	3,5
PEMS-Validierung – Ergebnisse für NO _x	[% des Labor-Bezugswertes]	4,2
PEMS-Validierung – Ergebnisse für NO	[mg/km]	
PEMS-Validierung – Ergebnisse für NO ₂	[mg/km]	
PEMS-Validierung – Ergebnisse für NO	[% des Labor-Bezugswertes]	
PEMS-Validierung – Ergebnisse für NO ₂	[% des Labor-Bezugswertes]	
NO _x -Spanne	[Wert]	0,43
PN-Spanne	[Wert]	0,5

▼ M3

PRÜFUNGSKENNUNG	[Code]	TEST_01_Veh01
CO-Spanne	[Wert]	
Verwendeter Wert für K_i	[entfällt/additiv/multiplikativ]	entfällt
K_i -Faktor/ K_i -Abweichung	[Wert]	
(⁵)		

(¹) Masse des Fahrzeugs bei der Prüfung auf der Straße, einschließlich der Masse des Fahrers, sämtlicher PEMS-Bauteile und jeglicher künstlicher Nutzlast.

(²) Platzhalter für zusätzliche Angaben zum Hersteller des Analysators und für Seriennummern, falls mehrere Analysatoren verwendet werden.

(³) Verbindlich vorgeschrieben, falls der Abgasmassendurchsatz mit einem EFM bestimmt wird.

(⁴) Falls zusätzliche Angaben verlangt werden, sind sie hier einzutragen.

(⁵) Zusätzliche Parameter können hinzugefügt werden, um die Prüfung näher zu beschreiben und zu bezeichnen.

Der Hauptteil der Datenaustauschdatei enthält einen 3-zeiligen Kopftext, der den Zeilen 198, 199 und 200 (Tabelle 2, transponiert) entspricht, sowie die tatsächlichen, während der Fahrt aufgezeichneten Werte, die ab Zeile 201 bis zum Ende der Daten einzutragen sind. Die linke Spalte von Tabelle 2 entspricht Zeile 198 der Datenaustauschdatei (festes Format). Die mittlere Spalte von Tabelle 2 entspricht Zeile 199 der Datenaustauschdatei (festes Format). Die rechte Spalte von Tabelle 2 entspricht Zeile 200 der Datenaustauschdatei (festes Format).

Tabelle 2

Hauptteil der Datenaustauschdatei; die Zeilen und Spalten dieser Tabelle werden im Hauptteil der Datenaustauschdatei transponiert

Zeit	Fahrt	[s]
Fahrzeuggeschwindigkeit (¹)	Sensor	[km/h]
Fahrzeuggeschwindigkeit (¹)	GPS	[km/h]
Fahrzeuggeschwindigkeit (¹)	ECU	[km/h]
Breitengrad	GPS	[deg:min:s]
Längengrad	GPS	[deg:min:s]
Höhe (¹)	GPS	[m]
Höhe (¹)	Sensor	[m]
Umgebungsdruck	Sensor	[kPa]
Umgebungstemperatur	Sensor	[K]
Umgebungsfeuchte	Sensor	[g/kg]
THC-Konzentration	Analysator	[ppm]
CH ₄ -Konzentration	Analysator	[ppm]
NMHC-Konzentration	Analysator	[ppm]
CO-Konzentration	Analysator	[ppm]

▼ M3

CO ₂ -Konzentration	Analysator	[ppm]
NO _x -Konzentration	Analysator	[ppm]
NO-Konzentration	Analysator	[ppm]
NO ₂ -Konzentration	Analysator	[ppm]
O ₂ -Konzentration	Analysator	[ppm]
PN-Konzentration	Analysator	[#/m ³]
Abgasmassendurchsatz	EFM	[kg/s]
Abgastemperatur im EFM	EFM	[K]
Abgasmassendurchsatz	Sensor	[kg/s]
Abgasmassendurchsatz	ECU	[kg/s]
THC-Masse	Analysator	[g/s]
CH ₄ -Masse	Analysator	[g/s]
NMHC-Masse	Analysator	[g/s]
CO-Masse	Analysator	[g/s]
CO ₂ -Masse	Analysator	[g/s]
NO _x -Masse	Analysator	[g/s]
NO-Masse	Analysator	[g/s]
NO ₂ -Masse	Analysator	[g/s]
O ₂ -Masse	Analysator	[g/s]
PN	Analysator	[#/s]
Gasmessung eingeschaltet	PEMS	[eingeschaltet (1); ausgeschaltet (0); Fehler (> 1)]
Motordrehzahl	ECU	[rpm]
Motordrehmoment	ECU	[Nm]
Drehmoment an der angetriebenen Achse	Sensor	[Nm]
Drehgeschwindigkeit der Räder	Sensor	[rad/s]
Kraftstoffdurchsatz	ECU	[g/s]
Kraftstoffdurchsatz des Motors	ECU	[g/s]
Ansaugluftdurchsatz des Motors	ECU	[g/s]
Temperatur des Motorkühlmittels	ECU	[K]

▼ **M3**

Motoröltemperatur	ECU	[K]
Regenerierungszustand	ECU	—
Pedalstellung	ECU	[%]
Fahrzeugzustand	ECU	[Fehler (1); normal (0)]
% Drehmoment	ECU	[%]
% Reibungsdrehmoment	ECU	[%]
Ladezustand	ECU	[%]
Relative Umgebungsfeuchte	Sensor	[%]
(²)		

(¹) Wenigstens mit einer Methode zu bestimmen.

(²) Zusätzliche Parameter können hinzugefügt werden, um Fahrzeug- und Prüfungsbedingungen zu beschreiben.

Die linke Spalte in Tabelle 3 enthält den zu meldenden Parameter (festes Format). Die mittlere Spalte in Tabelle 3 enthält die Beschreibung und oder die Maßeinheit (festes Format). Kann ein Parameter mit einem Element aus einer vorgegebenen Liste der mittleren Spalte beschrieben werden, dann ist der Parameter unter Verwendung der vorgegebenen Nomenklatur zu beschreiben. In die rechte Spalte in Tabelle 3 werden die tatsächlichen Daten aufgenommen. In der Tabelle wurden fiktive Daten eingefügt, um die korrekte Eingabe der zu meldenden Daten darzustellen. Die Reihenfolge der Spalten und Zeilen ist einzuhalten.

4.2. Zwischen- und Endergebnisse

4.2.1. Zwischenergebnisse

Tabelle 3

Berichtsdatei Nr. 1 – Zusammengefasste Parameter von Zwischenergebnissen

Gesamte Fahrtstrecke	[km]	90,9
Gesamte Fahrtdauer	[h:min:s]	01:37:03
Standzeit insgesamt	[min:s]	09:02
Durchschnittliche Geschwindigkeit während der Fahrt	[km/h]	56,2
Höchste Geschwindigkeit während der Fahrt	[km/h]	142,8
Durchschnittliche THC-Emissionen	[ppm]	
Durchschnittliche CH ₄ -Emissionen	[ppm]	
Durchschnittliche NMHC-Emissionen	[ppm]	
Durchschnittliche CO-Emissionen	[ppm]	15,6
Durchschnittliche CO ₂ -Emissionen	[ppm]	119 969,1
Durchschnittliche NO _x -Emissionen	[ppm]	6,3

▼ M3

Durchschnittliche PN-Emissionen	[#/m ³]	
Durchschnittlicher Abgasmassendurchsatz	[kg/s]	0,010
Durchschnittliche Abgastemperatur	[K]	368,6
Höchste Abgastemperatur	[K]	486,7
THC-Masse insgesamt	[g]	
CH ₄ -Masse insgesamt	[g]	
NMHC-Masse insgesamt	[g]	
CO-Masse insgesamt	[g]	0,69
CO ₂ -Masse insgesamt	[g]	12 029,53
NO _x -Masse insgesamt	[g]	0,71
PN insgesamt	[#]	
THC-Emissionen während der gesamten Fahrt	[mg/km]	
CH ₄ -Emissionen während der gesamten Fahrt	[mg/km]	
NMHC-Emissionen während der gesamten Fahrt	[mg/km]	
CO-Emissionen während der gesamten Fahrt	[mg/km]	7,68
CO ₂ -Emissionen während der gesamten Fahrt	[g/km]	132,39
NO _x -Emissionen während der gesamten Fahrt	[mg/km]	7,98
PN-Emissionen während der gesamten Fahrt	[#/km]	
Entfernung Stadt-Anteil	[km]	34,7
Dauer Stadt-Anteil	[h:min:s]	01:01:42
Standzeit Stadt-Anteil	[min:s]	09:02
Durchschnittsgeschwindigkeit Stadt-Anteil	[km/h]	33,8
Höchstgeschwindigkeit Stadt-Anteil	[km/h]	59,9
Durchschnittliche THC-Konzentration Stadt	[ppm]	
Durchschnittliche CH ₄ -Konzentration Stadt	[ppm]	

▼ M3

Durchschnittliche NMHC-Konzentration Stadt	[ppm]	
Durchschnittliche CO-Konzentration Stadt	[ppm]	23,8
Durchschnittliche CO ₂ -Konzentration Stadt	[ppm]	115 968,4
Durchschnittliche NO _x -Konzentration Stadt	[ppm]	7,5
Durchschnittliche PN-Konzentration Stadt	[/m ³]	
Durchschnittlicher Abgasmassendurchsatz Stadt	[kg/s]	0,007
Durchschnittliche Abgastemperatur Stadt	[K]	348,6
Höchste Abgastemperatur Stadt	[K]	435,4
THC-Masse insgesamt Stadt	[g]	
CH ₄ -Masse insgesamt Stadt	[g]	
NMHC-Masse insgesamt Stadt	[g]	
CO-Masse insgesamt Stadt	[g]	0,64
CO ₂ -Masse insgesamt Stadt	[g]	5 241,29
NO _x -Masse insgesamt Stadt	[g]	0,45
PN insgesamt Stadt	[/]	
THC-Emissionen Stadt	[mg/km]	
CH ₄ -Emissionen Stadt	[mg/km]	
NMHC-Emissionen Stadt	[mg/km]	
CO-Emissionen Stadt	[mg/km]	18,54
CO ₂ -Emissionen Stadt	[g/km]	150,64
NO _x -Emissionen Stadt	[mg/km]	13,18
PN-Emissionen Stadt	[/km]	
Entfernung Landstraßen-Anteil	[km]	30,0

▼ M3

Dauer Landstraßen-Anteil	[h:min:s]	00:22:28
Standzeit Landstraßen-Anteil	[min:s]	00:00
Durchschnittsgeschwindigkeit Landstraßen-Anteil	[km/h]	80,2
Höchstgeschwindigkeit Landstraßen-Anteil	[km/h]	89,8
Durchschnittliche THC-Konzentration Landstraße	[ppm]	
Durchschnittliche CH ₄ -Konzentration Landstraße	[ppm]	
Durchschnittliche NMHC-Konzentration Landstraße	[ppm]	
Durchschnittliche CO-Konzentration Landstraße	[ppm]	0,8
Durchschnittliche CO ₂ -Konzentration Landstraße	[ppm]	126 868,9
Durchschnittliche NO _x -Konzentration Landstraße	[ppm]	4,8
Durchschnittliche PN-Konzentration Landstraße	[#/m ³]	
Durchschnittlicher Abgasmassendurchsatz Landstraße	[kg/s]	0,013
Durchschnittliche Abgastemperatur Landstraße	[K]	383,8
Höchste Abgastemperatur Landstraße	[K]	450,2
THC-Masse insgesamt Landstraße	[g]	
CH ₄ -Masse insgesamt Landstraße	[g]	
NMHC-Masse insgesamt Landstraße	[g]	
CO-Masse insgesamt Landstraße	[g]	0,01
CO ₂ -Masse insgesamt Landstraße	[g]	3 500,77
NO _x -Masse insgesamt Landstraße	[g]	0,17

▼ M3

PN insgesamt Landstraße	[#]	
THC-Emissionen Landstraße	[mg/km]	
CH ₄ -Emissionen Landstraße	[mg/km]	
NMHC-Emissionen Landstraße	[mg/km]	
CO-Emissionen Landstraße	[mg/km]	0,25
CO ₂ -Emissionen Landstraße	[g/km]	116,44
NO _x -Emissionen Landstraße	[mg/km]	5,78
PN-Emissionen Landstraße	[#/km]	
Entfernung Autobahn-Anteil	[km]	26,1
Dauer Autobahn-Anteil	[h:min:s]	00:12:53
Standzeit Autobahn-Anteil	[min:s]	00:00
Durchschnittsgeschwindigkeit Autobahn-Anteil	[km/h]	121,3
Höchstgeschwindigkeit Autobahn-Anteil	[km/h]	142,8
Durchschnittliche THC-Konzentration Autobahn	[ppm]	
Durchschnittliche CH ₄ -Konzentration Autobahn	[ppm]	
Durchschnittliche NMHC-Konzentration Autobahn	[ppm]	
Durchschnittliche CO-Konzentration Autobahn	[ppm]	2,45
Durchschnittliche CO ₂ -Konzentration Autobahn	[ppm]	127 096,5
Durchschnittliche NO _x -Konzentration Autobahn	[ppm]	2,48
Durchschnittliche PN-Konzentration Autobahn	[#/m ³]	
Durchschnittlicher Abgasmassendurchsatz Autobahn	[kg/s]	0,022
Durchschnittliche Abgastemperatur Autobahn	[K]	437,9
Höchste Abgastemperatur Autobahn	[K]	486,7

▼ M3

THC-Masse insgesamt Autobahn	[g]	
CH ₄ -Masse insgesamt Autobahn	[g]	
NMHC-Masse insgesamt Autobahn	[g]	
CO-Masse insgesamt Autobahn	[g]	0,04
CO ₂ -Masse insgesamt Autobahn	[g]	3 287,47
NO _x -Masse insgesamt Autobahn	[g]	0,09
PN insgesamt Autobahn	[#]	
THC-Emissionen Autobahn	[mg/km]	
CH ₄ -Emissionen Autobahn	[mg/km]	
NMHC-Emissionen Autobahn	[mg/km]	
CO-Emissionen Autobahn	[mg/km]	1,76
CO ₂ -Emissionen Autobahn	[g/km]	126,20
NO _x -Emissionen Autobahn	[mg/km]	3,29
PN-Emissionen Autobahn	[#/km]	
Höhe bei Beginn der Fahrt	[m über dem Meeresspiegel]	123,0
Höhe am Endpunkt der Fahrt	[m über dem Meeresspiegel]	154,1
Während der Fahrt kumulierter positiver Höhenunterschied	[m/100 km]	834,1
Kumulierter positiver Höhenunterschied Stadt	[m/100 km]	760,9
Datensätze Stadt mit Beschleunigungswerten > 0,1 m/s ²	[Anzahl]	845
($v \cdot a_{\text{pos}}$) 95 Stadt	[m ² /s ³]	9,03
RPA Stadt	[m/s ²]	0,18
Datensätze Landstraße mit Beschleunigungswerten > 0,1 m/s ²	[Anzahl]	543

▼ M3

(v · a _{pos}) 95 Landstraße	[m ² /s ³]	9,60
RPA Landstraße	[m/s ²]	0,07
Datensätze Autobahn mit Beschleunigungswerten > 0,1 m/s ²	[Anzahl]	268
(v · a _{pos}) 95 Autobahn	[m ² /s ³]	5,32
RPA Autobahn	[m/s ²]	0,03
Kaltstart Entfernung	[km]	2,3
Kaltstart Dauer	[h:min:s]	00:05:00
Kaltstart Standzeit	[min:s]	60
Kaltstart Durchschnittsgeschwindigkeit	[km/h]	28,5
Kaltstart Höchstgeschwindigkeit	[km/h]	55,0
Gefahrenre Strecke Stadt mit eingeschaltetem ICE	[km]	34,8
Verwendetes Geschwindigkeitssignal	[GPS/ECU/Sensor]	GPS
T4253H-Filter verwendet	[ja/nein]	nein
Dauer der längsten Haltezeit	[s]	54
Haltezeit Stadt > 10 Sekunden	[Anzahl]	12
Leerlaufzeit nach erster Zündung	[s]	7
Anteil Geschwindigkeit Autobahn > 145 km/h	[%]	0,1
Höchste Höhe während der Fahrt	[m]	215
Höchste Umgebungstemperatur	[K]	293,2
Niedrigste Umgebungstemperatur	[K]	285,7
Fahrt erfolgte ganz oder teilweise in erweiterten Höhenlage-Bedingungen	[ja/nein]	nein
Fahrt erfolgte ganz oder teilweise in erweiterten Umgebungstemperatur-Bedingungen	[ja/nein]	nein
Durchschnittliche NO-Emissionen	[ppm]	3,2
Durchschnittliche NO ₂ -Emissionen	[ppm]	2,1
NO-Masse insgesamt	[g]	0,23
NO ₂ -Masse insgesamt	[g]	0,09
NO-Emissionen während der gesamten Fahrt	[mg/km]	5,90
NO ₂ -Emissionen während der gesamten Fahrt	[mg/km]	2,01
Durchschnittliche NO-Konzentration Stadt	[ppm]	7,6

▼ M3

Durchschnittliche NO ₂ -Konzentration Stadt	[ppm]	1,2
NO-Masse insgesamt Stadt	[g]	0,33
NO ₂ -Masse insgesamt Stadt	[g]	0,12
NO-Emissionen Stadt	[mg/km]	11,12
NO ₂ -Emissionen Stadt	[mg/km]	2,12
Durchschnittliche NO-Konzentration Landstraße	[ppm]	3,8
Durchschnittliche NO ₂ -Konzentration Landstraße	[ppm]	1,8
NO-Masse insgesamt Landstraße	[g]	0,33
NO ₂ -Masse insgesamt Landstraße	[g]	0,12
NO-Emissionen Landstraße	[mg/km]	11,12
NO ₂ -Emissionen Landstraße	[mg/km]	2,12
Durchschnittliche NO-Konzentration Autobahn	[ppm]	2,2
Durchschnittliche NO ₂ -Konzentration Autobahn	[ppm]	0,4
NO-Masse insgesamt Autobahn	[g]	0,33
NO ₂ -Masse insgesamt Autobahn	[g]	0,12
NO-Emissionen Autobahn	[mg/km]	11,12
NO ₂ -Emissionen Autobahn	[mg/km]	2,21
PRÜFUNGSKENNUNG	[Code]	TEST_01_Veh01
Prüftermin	[TT.MM.JJJJ]	13.10.2016
Organisation, die die Prüfung überwacht	[Name der Organisation]	Musterorganisation
(¹)		

(¹) Parameter können hinzugefügt werden, um zusätzliche Elemente der Fahrt zu beschreiben.

4.2.2. Ergebnisse der Datenauswertung

In Tabelle 4 enthalten die Zeilen 1 bis 497 in der linken Spalte die zu meldenden Parameter (festes Format); in der mittleren Spalte ist die Beschreibung und oder die Maßeinheit (festes Format) enthalten und in die rechte Spalte werden die tatsächlichen Daten aufgenommen. In der Tabelle wurden fiktive Daten eingefügt, um die korrekte Eingabe der zu meldenden Daten darzustellen. Die Reihenfolge der Spalten und Zeilen ist einzuhalten.

▼ M3

Tabelle 4

Kopftext der Berichtsdatei Nr. 2 – Berechnungseinstellungen der Datenauswertungsmethode nach Anlage 5 und Anlage 6

CO ₂ -Bezugsmasse	[g]	1 529,48
Koeffizient a ₁ der charakteristischen Kurve für CO ₂	—	– 1,99
Koeffizient b ₁ der charakteristischen Kurve für CO ₂	—	238,07
Koeffizient a ₂ der charakteristischen Kurve für CO ₂	—	0,49
Koeffizient b ₂ der charakteristischen Kurve für CO ₂	—	97,02
[reserviert]	—	
Berechnungssoftware mit Angabe der Version	—	EMROAD V.5.90 B5
Primäre obere Toleranz to ₁ ⁺	[%][% URB/ % RUR/ % MOT]	45/40/40
Primäre untere Toleranz to ₁ ⁻	[%]	25
IC(t)	[ICE-Anteil an der gesamten Fahrt]	1
dICE(t)	[während der gesamten Fahrt mit ICE gefahrene km]	88
dEV(t)	[während der gesamten Fahrt mit Strom gefahrene km]	0
mCO ₂ _WLTP_CS(t)	[im WLTP ausgestoßene CO ₂ -Masse in kg eines OVC-HEV-Fahrzeugs bei der Prüfung im Ladungserhaltungsbetrieb]	
MCO ₂ _WLTP(t)	[entfernungsabhängige, im WLTP ausgestoßene CO ₂ -Masse in g/km]	154
MCO ₂ _WLTP_CS(t)	[entfernungsabhängige, im WLTP ausgestoßene CO ₂ -Masse eines OVC-HEV-Fahrzeugs bei der Prüfung im Ladungserhaltungsbetrieb in g/km]	
MCO ₂ _RDE(t)	[entfernungsabhängige, während der gesamten RDE-Fahrt ausgestoßene CO ₂ -Masse [g/km]]	122,4

▼ M3

MCO2_RDE(u)	[entfernungsabhängige, während der RDE-Stadtfahrt ausgestoßene CO ₂ -Masse [g/km]]	135,8
r(t)	[Verhältnis zwischen den in der RDE-Prüfung und der WLTP-Prüfung gemessenen CO ₂ -Emissionen]	1,15
r _{OVC-HEV} (t)	[Verhältnis zwischen den in der gesamten RDE-Prüfung und der gesamten WLTP-Prüfung gemessenen CO ₂ -Emissionen für ein OVC-HEV-Fahrzeug]	
RF(t)	[für die gesamte RDE-Fahrt berechneter Ergebnisbewertungsfaktor]	1
RFL1	[erster Parameter der zur Berechnung des Ergebnisbewertungsfaktors verwendeten Funktion]	1,2
RFL2	[zweiter Parameter der zur Berechnung des Ergebnisbewertungsfaktors verwendeten Funktion]	1,25
IC(u)	[ICE-Anteil am Fahrtanteil Stadt]	1
dICE(u)	[während des Fahrtanteils Stadt mit ICE gefahrene km]	25
dEV(u)	[während des Fahrtanteils Stadt mit Strom gefahrene km]	0
r(u)	[Verhältnis zwischen den im Stadt-Anteil der RDE-Prüfung und in den Phasen 1+2 der WLTP-Prüfung gemessenen CO ₂ -Emissionen]	1,26
r _{OVC-HEV} (u)	[Verhältnis zwischen den im Stadt-Anteil der RDE-Prüfung und der gesamten WLTP-Prüfung gemessenen CO ₂ -Emissionen für ein OVC-HEV-Fahrzeug]	
RF(u)	[für den Stadt-Anteil der RDE-Fahrt berechneter Ergebnisbewertungsfaktor]	0,793651
PRÜFUNGSKENNUNG	[Code]	TEST_01_Veh01
Prüftermin	[TT.MM.JJJJ]	13.10.2016
Organisation, die die Prüfung überwacht	[Name der Organisation]	Mustermann
(1)		

(1) Bis zur Zeile 95 können Parameter hinzugefügt werden, um zusätzliche Berechnungseinstellungen zu beschreiben.

Tabelle 5a beginnt ab Zeile 101 der Berichtsdatei Nr. 2 Die linke Spalte enthält den zu meldenden Parameter (festes Format). Die mittlere Spalte enthält die Beschreibung und oder die Maßeinheit (festes Format) und in die rechte Spalte werden die tatsächlichen Daten aufgenommen. In der Tabelle wurden fiktive Daten eingefügt, um die korrekte Eingabe der zu meldenden Daten darzustellen. Die Reihenfolge der Spalten und Zeilen ist einzuhalten.

▼ M3

Tabelle 5 a

Kopftext der Berichtsdatei Nr. 2 – Ergebnisse der Datenauswertungsmethode nach Anlage 5

Anzahl der Fenster	—	4 265
Anzahl der Stadt-Fenster	—	1 551
Anzahl der Landstraßen-Fenster	—	1 803
Anzahl der Autobahn-Fenster	—	910
[reserviert]	—	—
Anzahl der Fenster innerhalb tol ₁	—	4 219
Anzahl der Stadt-Fenster innerhalb tol ₁	—	1 535
Anzahl der Landstraßen-Fenster innerhalb tol ₁	—	1 774
Anzahl der Autobahn-Fenster innerhalb tol ₁	—	910
[reserviert]	—	—
Anteil der Stadt-Fenster innerhalb tol ₁	[%]	99,0
Anteil der Landstraßen-Fenster innerhalb tol ₁	[%]	98,4
Anteil der Autobahn-Fenster innerhalb tol ₁	[%]	100,0
Anteil der Stadt-Fenster innerhalb tol ₁ größer als 50 %	[1 = Ja; 0 = Nein]	1
Anzahl der Landstraßen-Fenster innerhalb tol ₁ größer als 50 %	[1 = Ja; 0 = Nein]	1
Anzahl der Autobahn-Fenster innerhalb tol ₁ größer als 50 %	[1 = Ja; 0 = Nein]	1

▼ **M3**

Tabelle 5b

Kopfzeile der Berichtsdatei Nr. 2 – Endgültige Emissionsergebnisse nach Anlage 6

Gesamte Fahrt – THC-Emissionen	[mg/km]	
Gesamte Fahrt – CH ₄ -Emissionen	[mg/km]	
Gesamte Fahrt – NMHC-Emissionen	[mg/km]	
Gesamte Fahrt – CO-Emissionen	[mg/km]	
Gesamte Fahrt – NO _x -Emissionen	[mg/km]	6,73
Gesamte Fahrt – PN-Emissionen	[#/km]	1,15 × 10 ¹¹
Gesamte Fahrt – CO ₂ -Emissionen	[g/km]	
Gesamte Fahrt – NO-Emissionen	[mg/km]	4,73
Gesamte Fahrt – NO ₂ -Emissionen	[mg/km]	2
Fahrtanteil Stadt – THC-Emissionen	[mg/km]	
Fahrtanteil Stadt – CH ₄ -Emissionen	[mg/km]	
Fahrtanteil Stadt – NMHC-Emissionen	[mg/km]	
Fahrtanteil Stadt – CO-Emissionen	[mg/km]	
Fahrtanteil Stadt – NO _x -Emissionen	[mg/km]	8,13
Fahrtanteil Stadt – PN-Emissionen	[#/km]	0,85 × 10 ¹¹
Fahrtanteil Stadt – CO ₂ -Emissionen	[g/km]	
Fahrtanteil Stadt – NO-Emissionen	[mg/km]	6,41
Fahrtanteil Stadt – NO ₂ -Emissionen	[mg/km]	2,5
(¹)		

(¹) Es können zusätzliche Parameter hinzugefügt werden.

Der Hauptteil der Berichtsdatei Nr. 2 enthält einen 3-zeiligen Kopftext, der den Zeilen 498, 499 und 500 (Tabelle 6, transponiert) entspricht und die tatsächlichen Werte zur Beschreibung des Gleitenden Mittelungsfensters gemäß der Berechnung nach Anlage 5 sind ab Zeile 501 bis zum Ende der Daten einzutragen. Die linke Spalte von Tabelle 6 entspricht Zeile 498 der Berichtsdatei Nr. 2 (festes Format). Die mittlere Spalte von Tabelle 6 entspricht Zeile 499 der Berichtsdatei Nr. 2 (festes Format). Die rechte Spalte von Tabelle 6 entspricht Zeile 500 der Berichtsdatei Nr. 2 (festes Format).

Tabelle 6

Hauptteil der Berichtsdatei Nr. 2 – Einzelergebnisse der Datenauswertungsmethode nach Anlage 5; die Zeilen und Spalten dieser Tabelle werden im Hauptteil der Berichtsdatei transponiert

Zeitpunkt des Fensterbeginns		[s]
Zeitpunkt des Fensterendes		[s]
Dauer des Fensters		[s]
Entfernung des Fensters	Quelle (1 = GPS, 2 = ECU, 3 = Sensor)	[km]
[reserviert]	—	—
[reserviert]	—	—

▼ **M3**

[reserviert]	—	—
[reserviert]	—	—
CO ₂ -Emissionen des Fensters		[g]
[reserviert]	—	—
CO ₂ -Emissionen des Fensters		[g/km]
[reserviert]	—	—
Abstand des Fensters von der charakteristischen Kurve für CO ₂ h _j		[%]
[reserviert]		[-]
Fenster Durchschnittliche Fahrzeuggeschwindigkeit	Quelle (1 = GPS, 2 = ECU, 3 = Sensor)	[km/h]
(1)		

(1) Zusätzliche Parameter können hinzugefügt werden, um Fenstermerkmale zu kennzeichnen.

▼ **B**4.3. **Beschreibung des Fahrzeugs und des Motors**

Der Hersteller stellt die Beschreibungen des Fahrzeugs und des Motors gemäß Anhang I Anlage 4 bereit.

▼ **M3**4.4. **Unterstützendes visuelles Material zum Einbau des PEMS**

Der Einbau des PEMS ist an jedem geprüften Fahrzeug mit visuellem Material (Fotos und/oder Videos) zu dokumentieren. Anzahl und Qualität der Bilder müssen es ermöglichen, das Fahrzeug zu identifizieren und einzuschätzen, ob der Einbau der PEMS-Haupteinheit, des Abgasdurchsatzmessers (EFM), der GPS-Antenne und der Wetterstation den Empfehlungen der Instrumentenhersteller und den allgemeinen bewährten Praktiken für PEMS-Prüfungen entsprechen.

▼ **M3**

Anlage 9

Bescheinigung des Herstellers über die Übereinstimmung

Bescheinigung des Herstellers über die Übereinstimmung mit den Anforderungen an die Emissionen im praktischen Fahrbetrieb

(Hersteller):

(Anschrift des Herstellers):

Bescheinigt Folgendes

Die in der Anlage zu dieser Bescheinigung aufgeführten Fahrzeugtypen erfüllen die Anforderungen in Anhang IIIA Nr. 2.1 der Verordnung (EU) 2017/1151 für Emissionen im praktischen Fahrbetrieb für alle möglichen RDE-Prüfungen, die den Anforderungen dieses Anhangs entsprechen.

[..... (Ort)]

am [..... (Datum)]

.....

(Stempel und Unterschrift des Bevollmächtigten des Herstellers)

Anhang:

- Liste der Fahrzeugtypen, für die diese Bescheinigung gilt
- Liste der angegebenen RDE-Höchstwerte für jeden Fahrzeugtyp in „mg/km“ oder gegebenenfalls in „Partikelanzahl/km“ ohne Einbeziehung der Spanne gemäß Anhang IIIA Nummer 2.1.1.

▼B

ANHANG IV

**EMISSIONSDATEN, DIE BEI DER TYPGENEHMIGUNG FÜR DIE
VERKEHRSSICHERHEITSPRÜFUNG ERFORDERLICH SIND**

*Anlage 1***PRÜFUNG DER EMISSION VON KOHLENMONOXID IM LEERLAUF
(PRÜFUNG TYP 2)**

1. EINLEITUNG

1.1. Diese Anlage enthält Vorschriften für die Prüfung Typ 2 zur Messung der Kohlenmonoxidemissionen im Leerlauf (bei normaler und erhöhter Drehzahl).

2. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN

2.1. Die allgemeinen Vorschriften entsprechen denen des Abschnitts 5.3.2 und der Absätze 5.3.7.1 bis 5.3.7.6 der UNECE-Regelung Nr. 83 mit den in Abschnitt 2.2 beschriebenen Ausnahmen.

2.2. Die in Absatz 5.3.7.5 der UNECE-Regelung Nr. 83 genannte Tabelle ist als Tabelle für die Prüfung Typ 2 gemäß Abschnitt 2.1 des Beiblatts zu Anlage 4 des Anhangs I dieser Verordnung zu verstehen.

3. TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

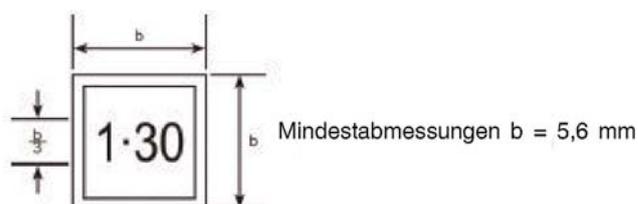
3.1. Die technischen Anforderungen entsprechen denen von Anhang 5 der UNECE-Regelung Nr. 83 mit den in den Abschnitten 3.2 und 3.3 beschriebenen Ausnahmen.

3.2. Die Bezugnahme auf die in Anhang 5 Absatz 2.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 angegebenen Bezugskraftstoffe gilt als Bezugnahme auf die entsprechenden technischen Daten von Bezugskraftstoffen in Anhang IX dieser Verordnung.

3.3. Die Bezugnahme auf die Prüfung Typ 1 in Anhang 5 Absatz 2.2.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt als Bezugnahme auf die Prüfung Typ 1 in Anhang XXI dieser Verordnung.

▼B*Anlage 2***MESSUNG DER ABGASTRÜBUNG**

1. EINLEITUNG
 - 1.1. Diese Anlage enthält Vorschriften für die Trübungsmessung der Abgasemissionen.
2. KENNZEICHEN FÜR DEN KORRIGIERTEN WERT DES ABSORPTIONSKOEFFIZIENTEN
 - 2.1. An jedem Fahrzeug, das einem Fahrzeugtyp entspricht, für den diese Prüfung gilt, ist ein Kennzeichen für den korrigierten Wert des Absorptionskoeffizienten anzubringen. Das Kennzeichen besteht aus einem Rechteck, in dem der korrigierte Wert des Absorptionskoeffizienten in m^{-1} angegeben ist, der zum Genehmigungszeitpunkt in der Prüfung bei freier Beschleunigung ermittelt wurde. Die Prüfmethode ist in Abschnitt 4 beschrieben.
 - 2.2. Das Kennzeichen muss deutlich lesbar und dauerhaft sein. Es ist sichtbar an einer gut zugänglichen Stelle anzubringen, die im Beiblatt zum Typgenehmigungsbogen in Anlage 4 zu Anhang I anzugeben ist.
 - 2.3. Abbildung IV.2.1 zeigt ein Muster dieses Kennzeichens.

Abbildung IV.2.1

Das abgebildete Kennzeichen zeigt einen korrigierten Absorptionskoeffizienten von $1,30 \text{ m}^{-1}$.

3. VORSCHRIFTEN UND PRÜFUNGEN
 - 3.1. Die Vorschriften und Prüfungen entsprechen denen von Teil III Abschnitt 24 der UNECE-Regelung Nr. 24 ⁽¹⁾ mit der in Abschnitt 3.2 beschriebenen Ausnahme von diesen Verfahren.
 - 3.2. Die Bezugnahme auf Anhang 2 in Absatz 24.1 der UNECE-Regelung Nr. 24 gilt als Bezugnahme auf Anhang I Anlage 4 dieser Verordnung.
4. TECHNISCHE ANFORDERUNGEN
 - 4.1. Die technischen Anforderungen entsprechen denen der Anhänge 4, 5, 7, 8, 9 und 10 der UNECE-Regelung Nr. 24 mit den in den Abschnitten 4.2, 4.3 und 4.4 beschriebenen Ausnahmen.
 - 4.2. **Prüfung der verschiedenen gleich bleibenden Drehzahlen unter Vollast**
 - 4.2.1. Die Bezugnahmen auf Anhang 1 in Anhang 4 Absatz 3.1 der UNECE-Regelung Nr. 24 gelten als Bezugnahmen auf Anhang I Anlage 3 dieser Verordnung.
 - 4.2.2. Der Bezugskraftstoff, der in Anhang 4 Absatz 3.2 der UNECE-Regelung Nr. 24 beschrieben wird, gilt als Bezugnahme auf den Bezugskraftstoff, der gemäß Anhang IX dieser Verordnung den Emissionsgrenzwerten entspricht, auf deren Grundlage das Fahrzeug typgenehmigt wird.

⁽¹⁾ ABl. L 326 vom 24.11.2006.

▼B**4.3. Prüfung bei freier Beschleunigung**

- 4.3.1. Die Bezugnahmen auf Anhang 2 Tabelle 2 in Anhang 5 Absatz 2.2 der UNECE-Regelung Nr. 24 gelten als Bezugnahmen auf die Tabelle in Anhang I Anlage 4 Absatz 2.4.2.1 dieser Verordnung.
 - 4.3.2. Die Bezugnahmen auf Anhang 1 Absatz 7.3 in Anhang 5 Absatz 2.3 der UNECE-Regelung Nr. 24 gelten als Bezugnahmen auf Anhang I Anlage 3 dieser Verordnung.
- 4.4. „ECE“-Verfahren zur Messung der Nutzleistung von Dieselmotoren**
- 4.4.1. Die Bezugnahmen auf die „Anlage zu diesem Anhang“ in Anhang 10 Absatz 7 der UNECE-Regelung Nr. 24 und die Bezugnahmen auf „Anhang 1“ in Anhang 10 Absätze 7 und 8 der UNECE-Regelung Nr. 24 gelten als Bezugnahmen auf Anhang I Anlage 3 dieser Verordnung.

▼ B*ANHANG V***PRÜFUNG DER GASEMISSIONEN AUS DEM KURBELGEHÄUSE
(PRÜFUNG TYP 3)**

1. EINLEITUNG

1.1. Dieser Anhang enthält Vorschriften für die Prüfung Typ 3 zur Ermittlung der Kurbelgehäuseemissionen gemäß der Beschreibung in Abschnitt 5.3.3 der UNECE-Regelung Nr. 83.

2. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN

2.1. Die allgemeinen Anforderungen für die Durchführung einer Prüfung Typ 3 entsprechen denen von Anhang 6 Abschnitte 1 und 2 der UNECE-Regelung Nr. 83 mit den in den folgenden Nummern 2.2 und 2.3 beschriebenen Ausnahmen.

2.2. Die Bezugnahme auf die Prüfung Typ 1 in Anhang 6 Absatz 2.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt als Bezugnahme auf die Prüfung Typ 1 in Anhang XXI dieser Verordnung.

▼ M3

2.3. Es sind die für „Fahrzeug, niedriger Wert“ (VL) geltenden Fahrwiderstandskoeffizienten zu verwenden. Steht kein VL zur Verfügung, so ist der Fahrwiderstand für VH zu verwenden. VL und VH sind in Anhang XXI Unteranhang 4 Nummer 4.2.1.1.2 definiert. Alternativ dazu kann der Hersteller sich für die Verwendung der Fahrwiderstandswerte entscheiden, die nach Anhang 4a Anlage 7 der UNECE-Regelung Nr. 83 für ein zur Interpolationsfamilie gehörendes Fahrzeug bestimmt wurden.

▼ B

3. TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

3.1. Die technischen Anforderungen entsprechen denen, die in Anhang 6 Abschnitte 3 bis 6 der UNECE-Regelung-Nr. 83 angegeben sind, mit der in der folgenden Nummer 3.2 beschriebenen Ausnahme.

3.2. Die Bezugnahmen auf die Prüfung Typ 1 in Anhang 6 Absatz 3.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 gelten als Bezugnahmen auf die Prüfung Typ 1 in Anhang XXI dieser Verordnung.

▼ **M3***ANHANG VI***BESTIMMUNG DER VERDUNSTUNGSEMISSIONEN**

(PRÜFUNG TYP 4)

1. Einleitung

In diesem Anhang wird das wiederholbare, reproduzierbare und für den tatsächlichen Fahrbetrieb repräsentative Verfahren für die Bestimmung der Verdunstungsemissionen leichter Nutzfahrzeuge beschrieben.

2. Reserviert**3. Begriffsbestimmungen**

Für die Zwecke dieses Anhangs gelten folgende Begriffsbestimmungen:

3.1. Prüfausrüstung

3.1.1. „Genauigkeit“ bezeichnet die Abweichung eines gemessenen Wertes von einem auf eine nationale Norm rückverfolgbaren Bezugswert und beschreibt gleichzeitig die Richtigkeit eines Ergebnisses.

3.1.2. „Kalibrierung“ bezeichnet den Vorgang, bei dem das Ansprechverhalten eines Messsystems so eingestellt wird, dass seine Messergebnisse innerhalb einer Spanne von Bezugssignalen liegen.

3.2. Hybridelektrofahrzeuge

3.2.1. „Betrieb bei Entladung“P bezeichnet eine Betriebsart, in der bei fahrendem Fahrzeug die im REESS gespeicherte Energie zwar schwankt, im Durchschnitt jedoch sinkt, bis der Übergang zum Betrieb bei gleichbleibender Ladung erreicht wird.

3.2.2. „Betrieb bei gleichbleibender Ladung“ bezeichnet eine Betriebsart, in der bei fahrendem Fahrzeug die im REESS gespeicherte Energie zwar schwankt, im Durchschnitt jedoch auf einem neutralen, ladungsausgleichenden Niveau verbleibt.

3.2.3. „Nicht extern aufladbares Hybridelektrofahrzeug“ (NOVC-HEV) bezeichnet ein Hybridelektrofahrzeug, das nicht durch eine externe Quelle aufgeladen werden kann.

3.2.4. „Extern aufladbares Hybridelektrofahrzeug“ (OVC-HEV) bezeichnet ein Hybridelektrofahrzeug, das durch eine externe Quelle aufgeladen werden kann.

3.2.5. „Hybridelektrofahrzeug“ bezeichnet ein Hybridfahrzeug, bei dem einer der Antriebsenergiewandler eine elektrische Maschine ist.

3.2.6. „Hybridfahrzeug“ bezeichnet ein Fahrzeug, das mit einem Antriebsstrang ausgerüstet ist, der mindestens zwei verschiedene Arten von Antriebsenergiewandlern und mindestens zwei verschiedene Arten von Antriebsenergiespeichersystemen enthält.

▼ M3

- 3.3. Verdunstungsemissionen
- 3.3.1. „Kraftstofftanksystem“ bezeichnet die Vorrichtungen, die die Lagerung des Kraftstoffs ermöglichen, einschließlich des Kraftstofftanks, der Einfüllvorrichtung, des Einfüllverschlusses und der Kraftstoffpumpe, sofern diese im oder am Kraftstofftank angebracht ist.
- 3.3.2. „Kraftstoffsystem“ bezeichnet die Komponenten, mit denen im Fahrzeug Kraftstoff gespeichert oder bereitgestellt wird, und es umfasst den Kraftstofftank, alle Kraftstoff- und Gasleitungen, alle nicht am Tank selbst eingebauten Kraftstoffpumpen und den Aktivkohlefilter.
- 3.3.3. „Butanwirkkapazität“ (BWC) bezeichnet die Masse an Butan, die ein Filter aufnehmen kann.
- 3.3.4. „BWC300“ bezeichnet die Butanwirkkapazität nach 300 Kraftstoffalterungszyklen.
- 3.3.5. „Diffusionsfaktor“P (PF) bezeichnet den Faktor, der auf der Grundlage der Kohlenwasserstoffverluste über einen Zeitraum bestimmt wird und zur Bestimmung der endgültigen Verdunstungsemissionen dient.
- 3.3.6. „Nichtmetallischer Einschicht-Tank“ bezeichnet einen Kraftstofftank, der aus einer einzigen nichtmetallischen Werkstoffschicht, einschließlich fluorierter/sulfonierter Werkstoffe, besteht.
- 3.3.7. „Mehrschicht-Tank“ bezeichnet einen Kraftstofftank mit mindestens zwei verschiedenen Werkstoffschichten, von denen eine gegenüber Kohlenwasserstoffen undurchlässig ist.
- 3.3.8. „Abgedichtetes Kraftstofftanksystem“ bezeichnet ein Kraftstofftanksystem, aus dem die Kraftstoffdämpfe beim Abstellen des Fahrzeugs während des 24-Stundenzyklus gemäß Anhang 7 Anlage 2 der UNECE-Regelung Nr. 83 nicht entweichen, wenn ein Bezugskraftstoff gemäß Anhang IX Abschnitt A.1 der vorliegenden Verordnung verwendet wird.
- 3.3.9. „Verdunstungsemissionen“ bezeichnet im Sinne dieser Verordnung die Kohlenwasserstoffdämpfe, die aus dem Kraftstoffsystem eines Kraftfahrzeugs während des Abstellens und unmittelbar vor dem Wiederbetanken eines abgedichteten Kraftstofftanks entweichen.
- 3.3.10. „Gasfahrzeug mit Einstoffbetrieb“ bezeichnet ein Fahrzeug mit Einstoffbetrieb, das hauptsächlich mit Flüssiggas, Erdgas/Biomethan oder Wasserstoff betrieben wird, aber im Notfall oder beim Starten auch mit Benzin betrieben werden kann, wobei der Tank für Benzin nicht mehr als 15 Liter fassen darf.
- 3.3.11. „Puffverlust bei Druckentlastung“ bezeichnet die Kohlenwasserstoffe, die ausschließlich über die Dampfspeichereinheit aus der Druckminderungseinrichtung eines abgedichteten Kraftstofftanksystems und von diesem kontrolliert entweichen.
- 3.3.12. „Puffverlustüberlauf bei Druckentlastung“ bezeichnet die Kohlenwasserstoffe, die während der Druckentlastung durch die Dampfspeichereinheit strömen.

▼ M3

- 3.3.13. „Kraftstofftank-Ansprechdruck“ bezeichnet den Mindestdruckwert, bei dem das abgedichtete Kraftstofftanksystem nur als Reaktion auf den Tankinnendruck mit der Entlüftung beginnt.
- 3.3.14. „Zusätzliche Falle“P bezeichnet das zur Messung des Puffverlustüberlaufs bei Druckentlastung verwendete Filter.
- 3.3.15. „2-Gramm-Fallendurchbruch“ bezeichnet den Zustand, an dem die kumulierte Menge der aus dem Aktivkohlefilter emittierten Kohlenwasserstoffe gleich 2 g ist.

4. Abkürzungen

Allgemeine Abkürzungen

BWC	Butanwirkkapazität (Butane working capacity)
PF	Diffusionsfaktor (Permeability factor)
APF	Vorgegebener Diffusionsfaktor (Assigned permeability factor)
OVC-HEV	Extern aufladbares Hybridelektrofahrzeug (Off-vehicle charging hybrid electric vehicle)
NOVC-HEV	Nicht extern aufladbares Hybridelektrofahrzeug (Not off-vehicle charging hybrid electric vehicle)
WLTC	Weltweiter Prüfzyklus für leichte Nutzfahrzeuge (Worldwide light-duty test cycle)
REESS	Wiederaufladbares Speichersystem für elektrische Energie (Rechargeable electric energy storage system)

5. Allgemeine Anforderungen

- 5.1. Das Fahrzeug und diejenigen seiner Bauteile, die einen Einfluss auf die Verdunstungsemissionen haben können, müssen so konzipiert, gefertigt und montiert werden, dass das Fahrzeug im Normalbetrieb und unter normalen Betriebsbedingungen, u. a. bei hoher Luftfeuchtigkeit, bei Regen, Schnee, Wärme, Kälte, Sand, Schmutz, Vibrationen, Verschleiß usw., die Vorschriften dieser Verordnung im Verlauf der normalen Lebensdauer erfüllt.
- 5.1.1. Diese Anforderungen gelten auch für die Sicherheit aller Schläuche, Dichtungen und Verbindungsstücke in Anlagen zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen.
- 5.1.2. Bei Fahrzeugen mit versiegeltem Kraftstofftanksystem zählt hierzu auch ein System, bei dem kurz vor dem Tankvorgang ausschließlich über eine Dampfspeichereinheit, deren einzige Funktion in diesem Auffangen des Kraftstoffdampfes besteht, Druck aus dem Tank gelassen wird. Dies darf im Übrigen auch nur die einzig verwendete Entlüftungsleitung sein, wenn der Druck im Tank den zulässigen Arbeitsdruck übersteigt.
- 5.2. Die Auswahl des Prüffahrzeugs muss entsprechend Absatz 5.5.2 erfolgen.
- 5.3. Für die Fahrzeugprüfung geltende Bedingungen
- 5.3.1. Art und Menge der für die Emissionsprüfungen verwendeten Schmier- und Kühlmittel müssen den vom Hersteller für den normalen Fahrzeugbetrieb angegebenen Spezifikationen entsprechen.
- 5.3.2. Für die Prüfung muss der in Abschnitt A.1 des Anhangs IX angegebene Kraftstofftyp verwendet werden.

▼ M3

- 5.3.3. Alle Anlagen zur Verringerung der Verdunstungsemissionen müssen in funktionsfähigem Zustand sein.
- 5.3.4. Gemäß Artikel 5 Absatz 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 ist die Verwendung jeglicher Art von Abschaltvorrichtung verboten.
- 5.4. Eingriffsicherheit elektronischer Systeme
- 5.4.1. Die Bestimmungen zur Eingriffsicherheit elektronischer Systeme sind in Absatz 2.3 des Anhangs I festgehalten.
- 5.5. Verdunstungsemissionsfamilie
- 5.5.1. Nur Fahrzeuge, die in Bezug auf die unter a), c) und d) aufgeführten Merkmale identisch sind, in Bezug auf die unter b) aufgeführten Merkmale technisch gleichwertig sind und in Bezug auf die unter e) und f) aufgeführten Merkmale ähnlich sind oder innerhalb der möglicherweise angegebenen Toleranz liegen, dürfen derselben Verdunstungsemissionsfamilie zugerechnet werden:
- a) Material und Ausführung des Kraftstofftanksystems
- b) Dampfschlauchmaterial, Kraftstoffleitungsmaterial und Anschlusstechnik
- c) versiegeltes oder nicht versiegeltes Tanksystem
- d) Einstellung des Entlastungsventils am Kraftstofftank (Lufteinlass und Druckentlastung)
- e) Butanwirkkapazität des Filters (BWC300) innerhalb von 10 % des höchsten Werts (bei Filtern mit derselben Kohleart muss das Kohlevolumen innerhalb von 10 % des Wertes liegen, für den der BWC300-Wert ermittelt wurde)
- f) Steuerungssystem für die Spülung (z. B. Ventiltyp, Methode der Spülungssteuerung)
- 5.5.2. Für das Fahrzeug wird angenommen, dass es die ungünstigsten Verdunstungsemissionen erzeugt, und es wird für Prüfungen verwendet, wenn es innerhalb der Familie den größten Quotienten aus dem Fassungsvermögen des Kraftstofftanks und der Butanwirkkapazität des Filters aufweist. Die Fahrzeugauswahl ist mit der Genehmigungsbehörde im Vorfeld zu klären.
- 5.5.3. Kommt bei der Anlage zur Verringerung der Verdunstungsemissionen eine innovative Systemkalibrierung oder -konfiguration oder innovative Hardware zum Einsatz, ist das Fahrzeug einer anderen Familie zuzuordnen.
- 5.5.4. Kennung der Verdunstungsemissionsfamilie
- Jeder der in Absatz 5.5.1 festgelegten Verdunstungsemissionsfamilien ist eine individuelle Kennung im folgenden Format zuzuteilen:

FT-nnnnnnnnnnnnnnnnn-WMI-x

Dabei gilt:

nnnnnnnnnnnnnnnn ist eine aus maximal fünfzehn Zeichen bestehende Kette, für die ausschließlich folgende Zeichen verwendet werden dürfen: 0–9, A–Z und der Unterstrich „_“.

▼ M3

WMI (world manufacturer identifier – Welt-Hersteller-Code) ist ein Code zur eindeutigen Identifizierung des Herstellers; er ist in ISO 3780:2009 definiert.

x ist entsprechend den folgenden Vorgaben auf „1“ oder „0“ zu setzen:

- a) Mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde und des WMI-Inhabers wird die Zahl auf „1“ gesetzt, wenn eine Fahrzeugfamilie definiert wird, um Folgendes zusammenzufassen:
 - i) Fahrzeuge eines Herstellers mit einem einzigen WMI-Code
 - ii) Fahrzeuge eines Herstellers mit mehreren WMI-Codes, jedoch nur in Fällen, in denen ein WMI-Code verwendet werden soll
 - iii) mehrere Hersteller, jedoch nur in Fällen, in denen ein WMI-Code verwendet werden soll

In den unter i), ii) und iii) beschriebenen Fällen muss die Familienkennung aus einer eindeutigen Kette aus n Zeichen und einem eindeutigen WMI-Code, gefolgt von „1“, bestehen.

- b) Mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde wird die Zahl auf „0“ gesetzt, wenn eine Fahrzeugfamilie aufgrund derselben Kriterien definiert wird wie die entsprechende Fahrzeugfamilie, die gemäß Buchstabe a definiert wurde, der Hersteller jedoch die Verwendung eines anderen WMI-Codes beschließt. In diesem Fall muss die Familienkennung aus derselben Kette von n Zeichen bestehen wie diejenige, die für die Fahrzeugfamilie laut Definition gemäß Buchstabe a ermittelt wurde, sowie einem eindeutigen WMI-Code, der sich von allen WMI-Codes unterscheiden muss, die unter a) verwendet wurden, gefolgt von „0“.

- 5.6. Die Genehmigungsbehörde darf keine Typgenehmigung ausstellen, wenn sich anhand der gemachten Angaben nicht hinreichend nachweisen lässt, dass die Verdunstungsemissionen im Normalbetrieb des Fahrzeugs wirksam verringert werden.

6. **Leistungsanforderungen**

6.1. Grenzwerte

Als Grenzwert gilt derjenige, der in Anhang I Tabelle 3 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 angegeben ist.

▼ M3*Anlage 1***Typ 4-Prüfverfahren und Prüfbedingungen****1. Einleitung**

Dieser Anhang enthält eine Beschreibung des Verfahrens für die Prüfung Typ 4, mit der die Verdunstungsemissionen von Fahrzeugen bestimmt werden.

2. Technische Anforderungen

2.1. Das Verfahren umfasst die Prüfung auf Verdunstungsemissionen und zwei zusätzliche Prüfungen, nämlich die Prüfung der Alterung des Aktivkohlefilters gemäß Beschreibung in Absatz 5.1 dieser Anlage und die Prüfung der Durchlässigkeit des Kraftstofftanksystems gemäß Beschreibung in Absatz 5.2 dieser Anlage. Bei der Prüfung auf Verdunstungsemissionen (Abbildung VI.4) werden die Emissionen aus der Kohlenwasserstoffverdunstung aufgrund von Temperaturschwankungen im Tagesverlauf sowie aufgrund des Heißabstellens beim Parken bestimmt.

2.2. Für den Fall, dass im Kraftstoffsystem mehrere Aktivkohlefilter zum Einsatz kommen, gelten alle in dieser Anlage enthaltenen Bezugnahmen auf „Filter“ für jeden dieser Filter.

3. Fahrzeug

Das Fahrzeug muss in einem guten technischen Zustand und vor der Prüfung mindestens 3 000 km eingefahren sein. Zur Bestimmung der Verdunstungsemissionen sind der Kilometerstand und das Alter des für die Zertifizierung verwendeten Fahrzeugs in allen einschlägigen Prüfberichten festzuhalten. Während der Einfahrzeit muss die Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen angeschlossen sein und ordnungsgemäß funktionieren. Es ist ein nach dem in Absatz 5.1 dieser Anlage beschriebenen Verfahren gealterter Aktivkohlefilter zu verwenden.

4. Prüfausrüstung**4.1. Rollenprüfstand**

Der Rollenprüfstand muss den Vorschriften von Anhang XXI Unteranhang 5 Absatz 2 entsprechen.

4.2. Raum zur Messung der Verdunstungsemissionen

Der Raum zur Messung der Verdunstungsemissionen muss den Vorschriften von Anhang 7 Absatz 4.2. der UNECE-Regelung Nr. 83 entsprechen.

4.3. Analysensysteme

Die Analysensysteme müssen den Vorschriften von Anhang 7 Absatz 4.3. der UNECE-Regelung Nr. 83 entsprechen. Die kontinuierliche Messung von Kohlenwasserstoffen ist nur bei Verwendung eines Prüfraums mit festem Volumen obligatorisch.

4.4. Temperaturschreiber

Die Aufzeichnung der Temperatur muss den Vorschriften von Anhang 7 Absatz 4.5. der UNECE-Regelung Nr. 83 entsprechen.

▼ M3

4.5. Druckschreiber

Die Aufzeichnung des Drucks muss den Vorschriften von Anhang 7 Absatz 4.6. der UNECE-Regelung Nr. 83 entsprechen, jedoch mit dem Unterschied, dass für die Genauigkeit und die Auflösung des Druckschreibers gemäß Definition in Anhang 7 Absatz 4.6.2. der UNECE-Regelung Nr. 83 Folgendes gilt:

a) Genauigkeit: $\pm 0,3$ kPa

b) Auflösung 0,025 kPa

4.6. Ventilatoren

Die Ventilatoren müssen den Vorschriften von Anhang 7 Absatz 4.7 der UNECE-Regelung Nr. 83 entsprechen, jedoch mit dem Unterschied, dass die Förderleistung der Gebläse nicht 0,1 bis 0,5 m³/min, sondern 0,1 bis 0,5 m³/s betragen muss.

4.7. Kalibriergase

Die Gase müssen den Vorschriften von Anhang 7 Absatz 4.8 der UNECE-Regelung Nr. 83 entsprechen.

4.8. Zusätzliche Messgeräte

Die zusätzlichen Messgeräte müssen den Vorschriften von Anhang 7 Absatz 4.9 der UNECE-Regelung Nr. 83 entsprechen.

4.9. Nebensfilter

Der Nebensfilter sollte mit dem Hauptfilter identisch sein, eine Alterung ist jedoch nicht zwingend. Das Verbindungsrohr zum Fahrzeugfilter muss so kurz wie möglich sein. Der Nebensfilter muss vor der Beladung vollständig mit Trockenluft gespült werden.

4.10. Waagschale des Filters

Die Waagschale des Filters muss eine Genauigkeit von $\pm 0,02$ g aufweisen.

5. Verfahren für die Alterungsprüfung der Filter und Bestimmung des Diffusionsfaktors

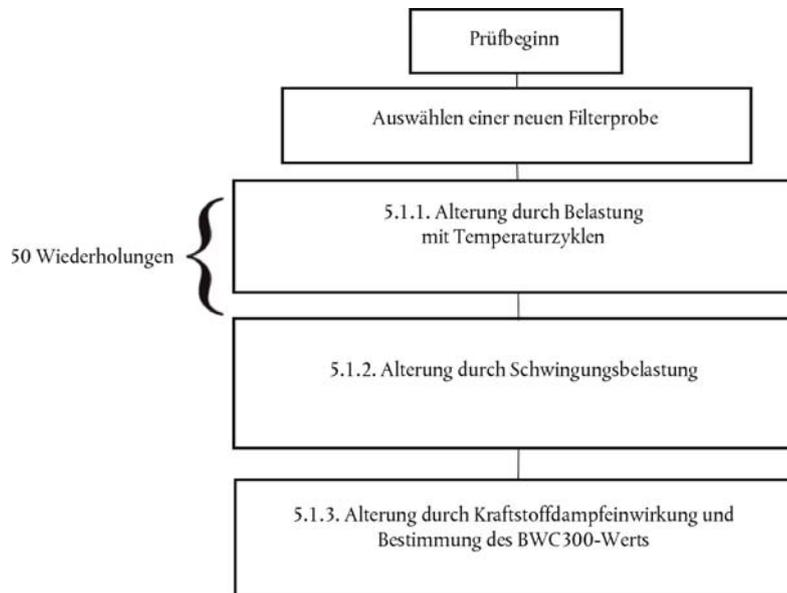
5.1. Filteralterung

Vor Durchführung der Heißabstell- und der Tankatmungsprüfung muss der Filter nach folgendem, in Abbildung VI.1 beschriebenem Verfahren gealtert werden.

▼ M3

Abbildung VI.1

Verfahren der Alterungsprüfung der Filter



5.1.1. Alterung durch Belastung mit Temperaturzyklen

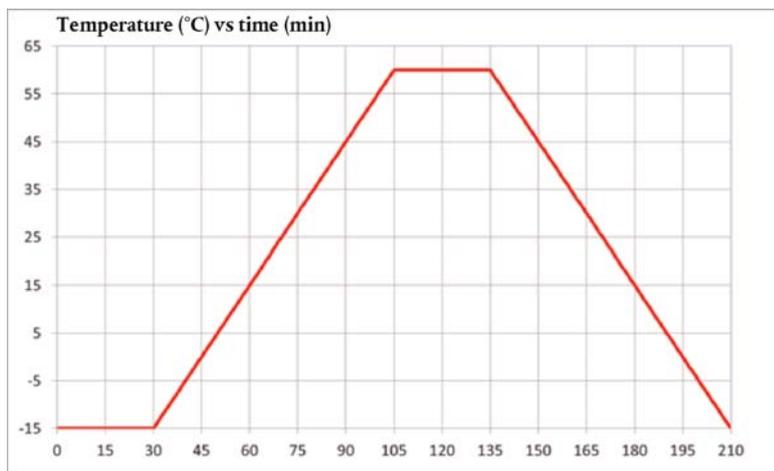
Der Filter muss die Zyklen in einem speziellen Temperaturprüfraum bei -15 °C bis 60 °C durchlaufen, und zwar mit einer 30-minütigen Stabilisierung bei -15 °C und bei 60 °C . Jeder Zyklus dauert 210 Minuten (siehe Abbildung VI.2).

Der Temperaturgradient muss möglichst nahe an 1 °C/min sein. Kein Zwangsluftstrom sollte den Filter passieren.

Der Zyklus muss 50-mal hintereinander durchlaufen werden. Dieses Verfahren dauert insgesamt 175 Stunden.

Abbildung VI.2

Temperaturkonditionierungszyklus



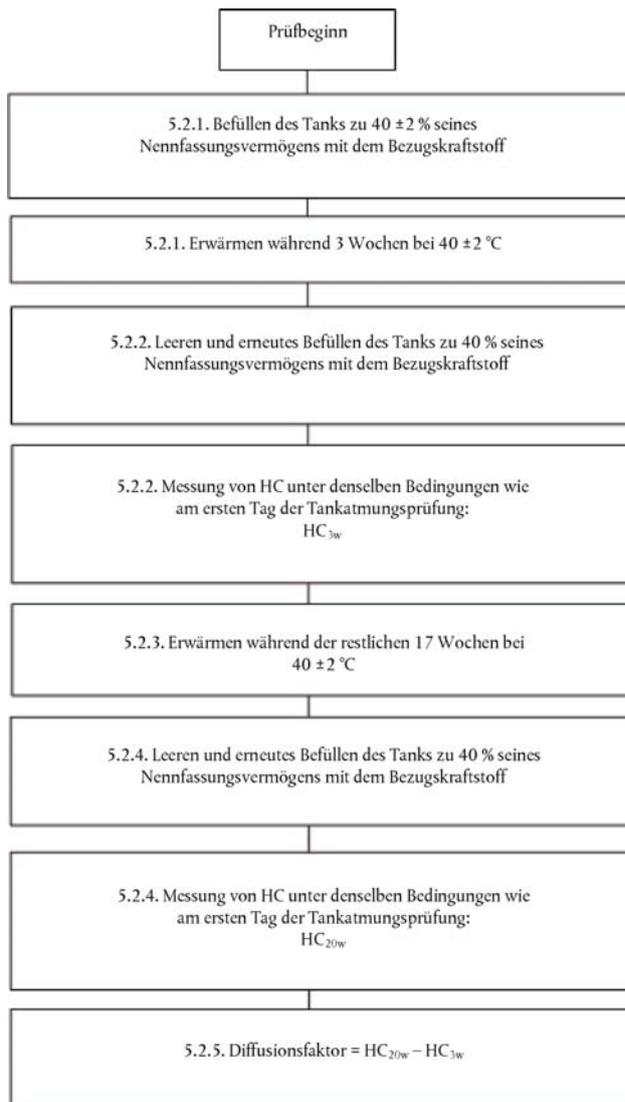
▼ **M3**

- 5.1.2. Alterung durch Schwingungsbelastung
- Nach dem Temperaturalterungsverfahren ist der Filter, der entsprechend der Ausrichtung im Fahrzeug angebracht ist, in vertikaler Richtung mit einem Grms-Wert von insgesamt $> 1,5 \text{ m/s}^2$ bei einer Frequenz von $30 \pm 10 \text{ Hz}$ zu schütteln. Die Prüfung dauert 12 Stunden.
- 5.1.3. Alterung durch Kraftstoffdampfeinwirkung und Bestimmung des BWC300-Werts
- 5.1.3.1. Das Alterungsverfahren muss aus einer wiederholten Belastung mit Kraftstoffdämpfen und anschließender Spülung mit Laborluft bestehen.
- 5.1.3.1.1. Im Anschluss an die Temperatur- und die Schwingungsalterung ist der Filter mit einer Mischung aus handelsüblichem Kraftstoff gemäß Angaben in Absatz 5.1.3.1.1.1 dieser Anlage und Stickstoff oder Luft mit einem Kraftstoffdampfvolumen von $50 \pm 15 \%$ zu altern. Die Kraftstoffdampf-Füllrate muss $60 \pm 20 \text{ g/h}$ betragen.
- Der Filter ist bis zu einem Durchbruch von 2 Gramm zu beladen. Alternativ gilt die Beladung als abgeschlossen, wenn die Kohlenwasserstoffkonzentration am Entlüftungsauslass einen Wert von 3 000 ppm erreicht.
- 5.1.3.1.1.1. Der für diese Prüfung verwendete handelsübliche Kraftstoff muss in folgender Hinsicht dieselben Anforderungen erfüllen wie der Bezugskraftstoff:
- Dichte bei 15 °C
 - Dampfdruck
 - Siedeverlauf (70 °C , 100 °C , 150 °C)
 - Kohlenwasserstoffanalyse (nur Olefine, Aromaten, Benzol)
 - Sauerstoffgehalt
 - Ethanolgehalt
- 5.1.3.1.2. Der Filter muss 5 bis 60 Minuten nach Beladung mit 25 ± 5 Litern Laborluft pro Minute gespült werden, bis 300-mal ein Volumenaustausch stattgefunden hat.
- 5.1.3.1.3. Nachdem die Verfahren nach den Absätzen 5.1.3.1.1 und 5.1.3.1.2 dieser Anlage 300-mal wiederholt worden sind, gilt der Filter als stabilisiert.
- 5.1.3.1.4. Das Verfahren zur Messung der Butanwirkkapazität (BWC) in Bezug auf die Verdunstungsemissionsfamilie in Absatz 5.5 muss Folgendes umfassen.
- Der stabilisierte Filter ist bis zu einem Durchbruch von 2 Gramm zu beladen und anschließend mindestens 5-mal zu spülen. Die Beladung hat mit einem Gemisch aus 50 Vol.-% Butan und 50 Vol.-% Stickstoff bei einem Durchsatz von 40 Gramm Butan pro Stunde zu erfolgen.
 - Die Spülung hat gemäß Absatz 5.1.3.1.2 dieser Anlage zu erfolgen.
 - Der BWC-Wert ist nach jedem Beladungsvorgang in allen einschlägigen Prüfberichten festzuhalten.

▼ **M3**

- d) Der BWC300-Wert ist als Mittel der letzten 5 BWC-Werte zu berechnen.
- 5.1.3.2. Wird ein Filter von einem Lieferanten zur Verfügung gestellt, so muss der Hersteller die Genehmigungsbehörde vorab von dem Alterungsvorgang in Kenntnis setzen, damit diese jede Phase des Alterungsprozesses in den Anlagen des Lieferanten verfolgen kann.
- 5.1.3.3. Der Hersteller hat der Genehmigungsbehörde einen Prüfbericht vorzulegen, der mindestens Folgendes enthält:
- a) Aktivkohletyp
 - b) Besatz
 - c) Kraftstoffspezifikationen
- 5.2. Bestimmung des Diffusionsfaktors des Kraftstofftanksystems (siehe Abbildung VI.3)

Abbildung VI.3

Bestimmung des Diffusionsfaktors

▼ **M3**

5.2.1. Das für eine Familie repräsentative Kraftstofftanksystem muss ausgewählt und an einer Vorrichtung in ähnlicher Ausrichtung angebracht werden wie im Fahrzeug. Der Tank ist bei einer Temperatur von $18 \pm 2 \text{ °C}$ zu $40 \pm 2 \%$ seines Nennfassungsvermögens mit dem Bezugskraftstoff zu befüllen. Die Vorrichtung mit dem Kraftstofftanksystem ist 3 Wochen lang in einem Raum mit einer kontrollierten Temperatur von $40 \pm 2 \text{ °C}$ abzustellen.

5.2.2. Am Ende der dritten Woche ist der Tank zu leeren und bei einer Temperatur von $18 \pm 2 \text{ °C}$ zu $40 \pm 2 \%$ seines Nennfassungsvermögens erneut mit dem Bezugskraftstoff zu befüllen.

Innerhalb von 6 bis 36 Stunden ist die Vorrichtung mit dem Kraftstofftanksystem in einen Prüfraum zu bringen. In den letzten 6 Stunden dieses Zeitraums muss die Umgebungstemperatur $20 \pm 2 \text{ °C}$ betragen. Im Prüfraum ist über den ersten 24-Stunden-Zeitraum des in Absatz 6.5.9 dieser Anlage beschriebenen Verfahrens eine Tankatmungsprüfung durchzuführen. Die Ableitung des Kraftstoffdampfs aus dem Tank muss außerhalb des Prüfraums erfolgen, um die Möglichkeit auszuschließen, dass die abgelassenen Tankemissionen als Diffusion verbucht werden. Die HC-Emissionen müssen gemessen werden, wobei der Wert als $\text{HC}_{3\text{W}}$ in allen einschlägigen Prüfberichten festzuhalten ist.

5.2.3. Für die restlichen 17 Wochen ist die Vorrichtung mit dem Kraftstofftanksystem wieder in einem Raum mit einer kontrollierten Temperatur von $40 \pm 2 \text{ °C}$ abzustellen.

5.2.4. Am Ende der 17. Woche ist der Tank zu leeren und bei einer Temperatur von $18 \pm 2 \text{ °C}$ zu $40 \pm 2 \%$ seines Nennfassungsvermögens erneut mit dem Bezugskraftstoff zu befüllen.

Innerhalb von 6 bis 36 Stunden ist die Vorrichtung mit dem Kraftstofftanksystem in einen Prüfraum zu bringen. In den letzten 6 Stunden dieses Zeitraums muss die Umgebungstemperatur $20 \pm 2 \text{ °C}$ betragen. Im Prüfraum ist über den ersten 24-Stunden-Zeitraum des in Absatz 6.5.9 dieser Anlage beschriebenen Verfahrens eine Tankatmungsprüfung durchzuführen. Die Entlüftung des Kraftstofftanksystems muss außerhalb des Prüfraums erfolgen, um die Möglichkeit auszuschließen, dass die abgelassenen Tankemissionen als Diffusion verbucht werden. Die HC-Emissionen müssen gemessen werden, wobei der Wert in diesem Fall als $\text{HC}_{20\text{W}}$ in allen einschlägigen Prüfberichten festzuhalten ist.

5.2.5. Der Diffusionsfaktor ist die (dreistellige) Differenz zwischen $\text{HC}_{20\text{W}}$ und $\text{HC}_{3\text{W}}$ in $\text{g}/24 \text{ h}$ und wird anhand folgender Gleichung berechnet:

$$\text{PF} = \text{HC}_{20\text{W}} - \text{HC}_{3\text{W}}$$

5.2.6. Wird der Diffusionsfaktor von einem Lieferanten bestimmt, muss der Fahrzeughersteller die Genehmigungsbehörde vorab darüber in Kenntnis setzen, damit eine Prüfung vor Ort in den Anlagen des Lieferanten möglich ist.

5.2.7. Der Hersteller hat der Genehmigungsbehörde einen Prüfbericht vorzulegen, der mindestens Folgendes umfasst:

- a) eine vollständige Beschreibung des geprüften Kraftstofftanksystems einschließlich Informationen über den geprüften Tanktyp sowie darüber, ob es sich um einen Metalltank, einen nichtmetallischen Einschichttank oder einen Mehrschichttank handelt und welche Typen von Materialien für den Tank und andere Teile des Kraftstofftanksystems verwendet werden

▼ M3

- (b) die wöchentlichen Durchschnittstemperaturen, bei denen die Alterung durchgeführt wurde
- c) die in Woche 3 gemessenen HC (HC_{3W})
- (d) die in Woche 20 gemessenen HC (HC_{20W})
- e) der daraus resultierende Diffusionsfaktor

- 5.2.8. Alternativ zu den Absätzen 5.2.1 bis 5.2.7 dieser Anlage muss ein Hersteller, der Mehrschichttanks oder Metalltanks einsetzt, nicht das gesamte oben beschriebene Messverfahren anwenden, sondern kann einen vorgegebenen Diffusionsfaktor (APF) verwenden:

$$\text{APF Mehrschicht-/Metalltank} = 120 \text{ mg/24 h}$$

Entscheidet sich der Hersteller für die Verwendung eines APF, so muss er der Genehmigungsbehörde eine Erklärung vorlegen, in der der Tanktyp eindeutig angegeben ist, sowie eine Erklärung über den Typ der verwendeten Materialien.

6. Prüfverfahren für die Messung bei der Heißabstell- und der Tankatmungsprüfung

6.1. Vorbereitung des Fahrzeugs

Das Fahrzeug muss gemäß Anhang 7 Absätze 5.1.1 und 5.1.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 vorbereitet werden. Auf Ersuchen des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde können nicht aus dem Kraftstoff stammende Hintergrundemissionsquellen (z. B. Lack, Aufkleber, Kunststoffe, Kraftstoff-/Dampfleitungen, Reifen oder sonstige Gummi- oder Polymerkomponenten) vor der Prüfung auf typische Fahrzeughintergrundwerte verringert werden (z. B. Backen des Reifens über einen geeigneten Zeitraum bei Temperaturen von 50 °C oder darüber, Backen des Fahrzeugs, Ablassen der Waschflüssigkeit).

Bei einem versiegelten Kraftstofftanksystem müssen die Fahrzeugfilter so montiert werden, dass sich die Filter mühelos erreichen und verbinden/trennen lassen.

6.2. Auswahl der Betriebsart und Vorgaben für Gangschaltungen

6.2.1. Bei Fahrzeugen mit Handschaltgetriebe gelten die in Anhang XXI Unteranhang 2 genannten Vorgaben.

6.2.2. Bei ICE-Fahrzeugen ist die Betriebsart entsprechend Anhang XXI Unteranhang 6 auszuwählen.

6.2.3. Bei NOVC-HEV und OVC-HEV ist die Betriebsart entsprechend Anhang XXI Unteranhang 8 Anlage 6 auszuwählen.

6.2.4. Auf Verlangen der Genehmigungsbehörde darf die ausgewählte Betriebsart von der in den Absätzen 6.2.2 und 6.2.3 dieser Anlage beschriebenen Betriebsart abweichen.

▼ M3

6.3. Prüfbedingungen

Die in diesem Anhang beschriebenen Prüfungen müssen unter Anwendung der Prüfbedingungen durchgeführt werden, die für Fahrzeug H der Interpolationsfamilie mit dem höchsten Zyklusenergiebedarf aller in der Verdunstungsemissionfamilie berücksichtigten Interpolationsfamilien gelten.

Alternativ darf auf Verlangen der Genehmigungsbehörde jede Zyklusenergie, die für ein Fahrzeug der Familie repräsentativ ist, für die Prüfung verwendet werden.

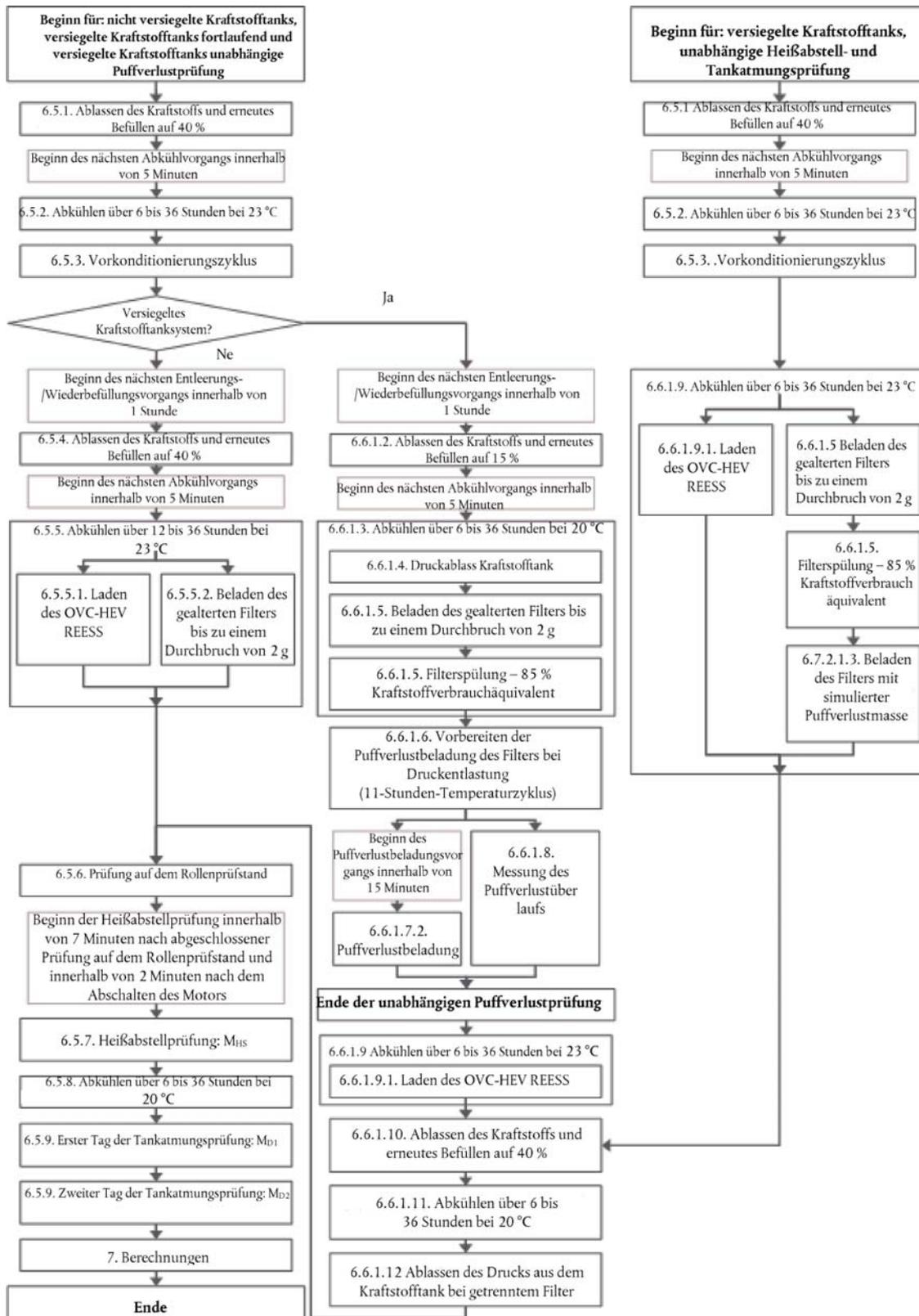
6.4. Ablaufschema des Prüfverfahrens

Das Prüfverfahren für nicht versiegelte und versiegelte Tanksysteme ist nach dem Ablaufschema gemäß Abbildung VI.4 durchzuführen.

Versiegelte Kraftstofftanksysteme sind nach einer von zwei möglichen Optionen zu prüfen. Bei der ersten Option wird das Fahrzeug in einem fortlaufenden Verfahren geprüft. Die zweite Option (unabhängiges Verfahren) besteht darin, das Fahrzeug in zwei getrennten Verfahren zu prüfen und es damit zu ermöglichen, die Prüfung auf dem Rollenprüfstand und die Tankatmungsprüfung zu wiederholen, ohne dass die Prüfung des Puffverlustüberlaufs bei Druckentlastung des Tanks und die Messung des Puffverlusts bei Druckentlastung wiederholt werden müssen.

▼ M3

Abbildung VI.4
Ablaufschemata für die Prüfverfahren



▼ **M3**

6.5. Fortlaufendes Prüfverfahren für nicht versiegelte Kraftstofftanksysteme

6.5.1. Ablassen des Kraftstoffs und erneutes Befüllen

Der Kraftstofftank des Fahrzeugs ist zu leeren. Dabei dürfen die am Fahrzeug angebrachten Anlagen zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen nicht übermäßig gespült oder beladen werden. In der Regel reicht es, wenn dazu der Deckel des Kraftstofftanks abgenommen wird. Der Kraftstofftank ist bei einer Temperatur von $18 \pm 2 \text{ °C}$ zu $40 \pm 2 \%$ seines Nenn Fassungsvermögens erneut mit dem Bezugskraftstoff zu befüllen.

6.5.2. Abkühlung

Innerhalb von 5 Minuten nach dem Entleerungs-/Wiederbefüllungsvorgang muss der Abkühlvorgang für das Fahrzeug eingeleitet werden, der über einen Zeitraum von mindestens 6 Stunden und höchstens 36 Stunden bei einer Temperatur von $23 \pm 3 \text{ °C}$ zu erfolgen hat.

6.5.3. Vorkonditionierungszyklus

Das Fahrzeug ist auf einem Rollenprüfstand abzustellen und über folgende Phasen des in Anhang XXI Unteranhang 1 beschriebenen Zyklus zu fahren:

a) Bei Fahrzeugen der Klasse 1: niedrig, mittel, niedrig, niedrig, mittel, niedrig.

(b) Bei Fahrzeugen der Klasse 2 und 3: niedrig, mittel, hoch, mittel.

Bei OVC-HEV hat der Vorkonditionierungszyklus im Zustand des Betriebs bei Ladungserhaltung gemäß Definition laut Anhang XXI Absatz 3.3.6 zu erfolgen. Auf Verlangen der Genehmigungsbehörde kann auch eine andere Betriebsart verwendet werden.

6.5.4. Ablassen des Kraftstoffs und erneutes Befüllen

Innerhalb einer Stunde nach dem Vorkonditionierungszyklus ist der Kraftstofftank des Fahrzeugs zu leeren. Dabei dürfen die am Fahrzeug angebrachten Anlagen zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen nicht übermäßig gespült oder beladen werden. In der Regel reicht es, wenn dazu der Deckel des Kraftstofftanks abgenommen wird. Der Kraftstofftank ist bei einer Temperatur von $18 \pm 2 \text{ °C}$ zu $40 \pm 2 \%$ seines Nenn Fassungsvermögens erneut mit dem Prüfkraftstoff zu befüllen.

6.5.5. Abkühlung

Innerhalb von fünf Minuten nach dem Entleerungs-/Wiederbefüllungsvorgang muss das Fahrzeug über einen Zeitraum von mindestens 12 Stunden und höchstens 36 Stunden bei einer Temperatur von $23 \pm 3 \text{ °C}$ abgestellt werden.

Während des Abkühlens können die Verfahren gemäß Beschreibung in den Absätzen 6.5.5.1 und 6.5.5.2 durchgeführt werden, und zwar entweder beginnend mit dem in Absatz 6.5.5.1 beschriebenen Verfahren, gefolgt von dem Verfahren nach Absatz 6.5.5.2, oder beginnend mit Absatz 6.5.5.2, gefolgt von Absatz 6.5.5.1. Die in den Absätzen 6.5.5.1 und 6.5.5.2 beschriebenen Verfahren können auch gleichzeitig durchgeführt werden.

6.5.5.1. Ladung des REESS

Bei OVC-HEV muss das REESS entsprechend den in Anhang XXI Unteranhang 8 Anlage 4 Absatz 2.2.3. beschriebenen Ladeanforderungen vollständig aufgeladen werden.

▼ M3

6.5.5.2. Beladen des Filters

Der in der in Absatz 5.1 dieser Anlage beschriebenen Sequenz geladene Filter ist bis zu einem Durchbruch von 2 Gramm zu beladen, und zwar entsprechend dem Verfahren laut Beschreibung in Anhang 7 Absatz 5.1.4 der UNECE-Regelung Nr. 83.

6.5.6. Prüfung auf dem Rollenprüfstand

Das Prüffahrzeug ist auf einen Leistungsprüfstand zu schieben und über die Zyklen gemäß Beschreibung in Absatz 6.5.3 Buchstabe a oder 6.5.3 Buchstabe b dieser Anlage zu fahren. OVC-HEV sind im Zustand des Betriebs bei Entladung zu prüfen. Anschließend ist der Motor abzuschalten. Bei diesem Vorgang können Abgasproben genommen werden, und die Ergebnisse können für Typgenehmigungen hinsichtlich der Abgasemissionen und des Kraftstoffverbrauchs verwendet werden, wenn dieser Prüfvorgang den Anforderungen laut Anhang XXI Unteranhang 6 oder 8 genügt.

6.5.7. Prüfung der Verdunstungsemissionen nach dem Heißabstellen

Innerhalb von 7 Minuten nach der Prüfung auf dem Rollenprüfstand und innerhalb von 2 Minuten nach dem Abschalten des Motors muss die Prüfung der Verdunstungsemissionen nach dem Heißabstellen entsprechend Anhang 7 Absatz 5.5 der UNECE-Regelung Nr. 83 durchgeführt werden. Die Heißabstellverluste sind gemäß Absatz 7.1 dieser Anlage zu berechnen und in allen einschlägigen Prüfberichten als M_{HS} festzuhalten.

6.5.8. Abkühlung

Nach der Prüfung der Verdunstungsemissionen nach dem Heißabstellen muss das Prüffahrzeug über einen Zeitraum von mindestens 6 Stunden und höchstens 36 Stunden zwischen dem Ende der Heißabstellprüfung und dem Beginn der Tankatmungsprüfung abgekühlt werden. Wenigstens in den letzten sechs Stunden dieses Zeitraums muss das Fahrzeug bei 20 ± 2 °C abgekühlt werden.

6.5.9. Tankatmungsprüfung

6.5.9.1. Das Prüffahrzeug ist den Temperaturen zweier Umgebungstemperaturzyklen entsprechend dem in Anhang 7 Anlage 2 der UNECE-Regelung Nr. 83 angegebenen Temperaturverlauf für die Tankatmungsprüfung mit einer zu jedem Zeitpunkt zulässigen maximalen Abweichung von ± 2 °C auszusetzen. Die mittlere Abweichung von dem Temperaturverlauf, die mithilfe des Absolutwerts jeder gemessenen Abweichung berechnet wird, darf nicht größer als ± 1 °C sein. Die Umgebungstemperatur ist mindestens einmal pro Minute zu messen und in alle einschlägigen Prüfblätter einzutragen. Die Temperaturzyklusprüfung ist entsprechend den Angaben in Absatz 6.5.9.6 dieser Anlage zum Zeitpunkt $T_{start} = 0$ zu beginnen.

6.5.9.2. Der Prüfraum muss unmittelbar vor der Prüfung einige Minuten lang gespült werden, bis eine stabile Hintergrundkonzentration erreicht ist. Dabei müssen die Mischventilatoren in der Messkammer ebenfalls eingeschaltet sein.

6.5.9.3. Das Prüffahrzeug muss mit abgeschaltetem Antriebsstrang und geöffneten Fenstern und Gepäckräumen in die Messkammer gebracht werden. Die Mischventilatoren müssen so eingestellt sein, dass die Luft unter dem Kraftstofftank des Prüffahrzeugs mit einer Geschwindigkeit von mindestens 8 km/h zirkuliert.

▼ **M3**

- 6.5.9.4. Unmittelbar vor der Prüfung ist der Kohlenwasserstoffanalysator auf null zu setzen und der Messbereich einzustellen.
- 6.5.9.5. Die Türen des Prüfraums sind zu schließen und gasdicht zu verschließen.
- 6.5.9.6. Innerhalb von 10 Minuten nach dem Schließen und gasdichten Verschließen der Türen sind die Kohlenwasserstoffkonzentration, die Temperatur und der Luftdruck zu messen, um die im Prüfraum herrschenden Ausgangswerte für die Kohlenwasserstoffkonzentration C_{HCi} , den Luftdruck P_i und die Umgebungstemperatur T_i für die Tankatmungsprüfung zu erhalten. Zu diesem Zeitpunkt ist $T_{start} = 0$.
- 6.5.9.7. Unmittelbar vor dem Ende jeder Probenahmezeit ist der Kohlenwasserstoffanalysator auf null zu setzen und der Messbereich einzustellen.
- 6.5.9.8. Die erste und zweite Probenahmezeit muss 24 Stunden \pm 6 Minuten bzw. 48 Stunden \pm 6 Minuten nach dem Beginn der ersten Probenahme nach Absatz 6.5.9.6 dieser Anlage enden. Die abgelaufene Zeit ist in allen einschlägigen Prüfberichten festzuhalten.

Am Ende jeder Probenahmezeit sind die Kohlenwasserstoffkonzentration, die Temperatur und der Luftdruck zu messen und für die Berechnung der Ergebnisse aus der Tankatmungsprüfung anhand der Gleichung nach Absatz 7.1 dieser Anlage zu verwenden. Das Ergebnis aus dem ersten 24-Stunden-Intervall ist als M_{D1} in allen einschlägigen Prüfberichten festzuhalten. Das Ergebnis aus dem zweiten 24-Stunden-Intervall ist als M_{D2} in allen einschlägigen Prüfberichten festzuhalten.

- 6.6. Fortlaufendes Prüfverfahren für versiegelte Kraftstofftanksysteme
- 6.6.1. Für den Fall, dass der Entlastungsdruck im Kraftstofftank mindestens 30 kPa beträgt
- 6.6.1.1. Die Prüfung ist gemäß Beschreibung in den Absätzen 6.5.1 bis 6.5.3 dieser Anlage durchzuführen.
- 6.6.1.2. Ablassen des Kraftstoffs und erneutes Befüllen
- Innerhalb einer Stunde nach dem Vorkonditionierungszyklus ist der Kraftstofftank des Fahrzeugs zu leeren. Dabei dürfen die am Fahrzeug angebrachten Anlagen zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen nicht übermäßig gespült oder beladen werden. In der Regel reicht es, wenn dazu der Deckel des Kraftstofftanks abgenommen wird; andernfalls ist der Filter zu trennen. Der Kraftstofftank ist bei einer Temperatur von 18 ± 2 °C zu 15 ± 2 % seines Nennfassungsvermögens erneut mit dem Bezugskraftstoff zu befüllen.
- 6.6.1.3. Abkühlung
- Innerhalb von 5 Minuten nach dem Entleerungs-/Wiederbefüllungsvorgang muss das Fahrzeug zu Stabilisierungszwecken über einen Zeitraum von 6 bis 36 Stunden bei einer Umgebungstemperatur von 20 ± 2 °C abgekühlt werden.
- 6.6.1.4. Ablassen des Drucks aus dem Kraftstofftank
- Damit der Druck im Innern des Kraftstofftanks nicht übermäßig ansteigt, muss er anschließend abgelassen werden. Dazu kann einfach der Tankdeckel des Fahrzeugs geöffnet werden. Unabhängig davon, auf welche Weise der Druck abgelassen wird, muss das Fahrzeug innerhalb von 1 Minute in seinen ursprünglichen Zustand versetzt werden.

▼ **M3**

6.6.1.5. Beladen und Spülen des Filters

Der in der in Absatz 5.1 dieser Anlage beschriebenen Sequenz gealterte Filter ist bis zu einem Durchbruch von 2 Gramm zu beladen, und zwar entsprechend dem Verfahren laut Beschreibung in Anhang 7 Absatz 5.1.6 der UNECE-Regelung Nr. 83, und anschließend mit 25 ± 5 Litern Laborluft pro Minute zu spülen. Das Volumen der Spülungsluft darf nicht größer sein als das in Absatz 6.6.1.5.1 angegebene Volumen. Für diesen Beladungs-/Spülvorgang kann entweder (a) ein fahrzeuginterner Filter bei einer Temperatur von 20 °C oder optional bei 23 °C verwendet oder aber (b) der Filter getrennt werden. In beiden Fällen ist kein weiterer Druckablass aus dem Tank gestattet.

6.6.1.5.1. Bestimmung des maximalen Spülvolumens

Die maximale Spülmengemenge Vol_{max} ist anhand folgender Gleichung zu bestimmen. Handelt es sich um ein OVC-HEV, muss das Fahrzeug im Betrieb bei gleichbleibender Ladung betrieben werden. Diese Bestimmung kann auch im Rahmen einer gesonderten Prüfung oder während des Vorkonditionierungszyklus erfolgen.

$$Vol_{max} = Vol_{Pcycle} \times \frac{Vol_{tank} \times 0,85 \times \frac{100}{FC_{Pcycle}}}{Dist_{Pcycle}}$$

Dabei gilt:

Vol_{Pcycle} ist das auf den nächsten 0,1 Liter gerundete kumulierte Spülvolumen, das mit einem geeigneten Gerät (z. B. einem mit der Entlüftungsöffnung des Aktivkohlefilters verbundenen Durchsatzmesser oder einer gleichwertigen Vorrichtung) über den Kaltstart-Vorkonditionierungszyklus gemäß Beschreibung in Absatz 6.5.3 dieser Anlage zu messen ist (in l)

Vol_{tank} ist das vom Hersteller angegebene Nennfassungsvermögen des Kraftstofftanks (in l)

FC_{Pcycle} ist der Kraftstoffverbrauch über einen einzelnen Spülungszyklus gemäß Beschreibung in Absatz 6.5.3 dieser Anlage (in l/100 km), wobei es unerheblich ist, ob der Betrieb mit Warm- oder Kaltstart erfolgt. Bei OVC-HEV und NOVC-HEV muss der Kraftstoffverbrauch entsprechend Anhang XXI Unteranhang 8 Absatz 4.2.1 berechnet werden

$Dist_{Pcycle}$ ist die auf den nächsten 0,1 km gerundete theoretisch gefahrene Strecke in einem einzelnen Spülungszyklus gemäß Beschreibung in Absatz 6.5.3 dieser Anlage (in km)

6.6.1.6. Vorbereiten der Puffverlustbelastung des Filters bei Druckentlastung

Nach erfolgtem Beladen und Spülen des Filters muss das Prüffahrzeug in einen Prüfraum verbracht werden, bei dem es sich entweder um eine SHED oder eine geeignete Klimakammer handeln kann. Es muss nachgewiesen werden, dass das System vollkommen dicht ist und die Druckbeaufschlagung auf regulärem Wege während der Prüfung oder im Rahmen einer gesonderten Prüfung erfolgt ist (z. B.

▼ **M3**

mithilfe eines Drucksensors am Fahrzeug). Anschließend ist das Prüffahrzeug den Umgebungstemperaturen der ersten 11 Stunden entsprechend dem in Anhang 7 Anlage 2 der UNECE-Regelung Nr. 83 angegebenen Temperaturverlauf für die Tankatmungsprüfung mit einer zu jedem Zeitpunkt zulässigen maximalen Abweichung von ± 2 °C auszusetzen. Die mittlere Abweichung von dem Temperaturverlauf, die mithilfe des Absolutwerts jeder gemessenen Abweichung berechnet wird, darf nicht größer als ± 1 °C sein. Die Umgebungstemperatur ist mindestens alle 10 Minuten zu messen und in alle einschlägigen Prüfblätter einzutragen.

6.6.1.7. Puffverlustbeladung des Filters

6.6.1.7.1. Ablassen des Drucks aus dem Kraftstofftank vor dem Auftanken

Der Hersteller muss dafür sorgen, dass der Auftankvorgang erst beginnen kann, wenn der Druck im versiegelten Kraftstofftanksystem so weit abgesenkt wurde, dass er bei Normalbetrieb des Fahrzeugs weniger als 2,5 kPa über dem Umgebungsdruck liegt. Auf Verlangen der Genehmigungsbehörde muss der Hersteller detaillierte Angaben machen oder einen Funktionsnachweis vorlegen (z. B. mithilfe eines Drucksensors am Fahrzeug). Auch andere technische Lösungen sind gestattet, sofern mit ihnen ein sicheres Auftanken möglich ist und keine übermäßigen Emissionen in die Atmosphäre freigesetzt werden, bevor die Einfüllleinrichtung am Fahrzeug angebracht ist.

6.6.1.7.2. Innerhalb von 15 Minuten nach Erreichen einer Umgebungstemperatur von 35 °C muss das Druckentlastungsventil des Tanks geöffnet werden, damit der Filter beladen werden kann. Dieser Beladungsvorgang kann entweder innerhalb oder außerhalb eines Prüfraums erfolgen. Der entsprechend diesem Absatz beladene Filter muss getrennt und im Abkühlbereich aufbewahrt werden. Für das in den Absätzen 6.6.1.9 bis 6.6.1.12 dieser Anlage beschriebene Verfahren ist eine Filteratrappe an das Fahrzeug zu montieren.

6.6.1.8. Messung des Puffverlustüberlaufs bei Druckentlastung

6.6.1.8.1. Jeder bei Druckentlastung entstehende Puffverlustüberlauf aus dem Fahrzeugfilter ist mithilfe eines zusätzlichen Aktivkohlefilters zu messen, der direkt mit dem Auslass der Dampfspeichereinheit des Fahrzeugs verbunden wird. Dieser Nebensfilter ist vor und nach dem in Absatz 6.6.1.7 dieser Anlage beschriebenen Verfahren zu wiegen.

6.6.1.8.2. Alternativ kann der bei Druckentlastung entstehende Puffverlustüberlauf aus dem Fahrzeugfilter unter Einsatz einer SHED gemessen werden.

Innerhalb von 15 Minuten nach Erreichen einer Umgebungstemperatur von 35 °C gemäß Beschreibung in Absatz 6.6.1.6 dieser Anlage muss die Kammer gasdicht verschlossen und der Messvorgang begonnen werden.

Der Kohlenwasserstoffanalysator ist auf null zu setzen und der Messbereich einzustellen; anschließend sind die Kohlenwasserstoffkonzentration, die Temperatur und der Luftdruck zu messen, um die Ausgangswerte C_{HCl} , P_i und T_i zur Bestimmung des bei Druckentlastung des versiegelten Tanks entstehenden Puffverlustüberlaufs zu erhalten.

Die Umgebungstemperatur T im Prüfraum muss während des Messvorgangs mindestens 25 °C betragen.

▼ **M3**

Am Ende des in Absatz 6.6.1.7.2 dieser Anlage beschriebenen Verfahrens ist die Kohlenwasserstoffkonzentration in der Kammer nach 60 ± 5 Sekunden zu messen. Auch die Temperatur und der Luftdruck sind zu messen. Dies sind die Endwerte C_{HCF} , P_f und T_f für den Druckentlastung des versiegelten Tanks entstehenden Puffverlustüberlauf.

Das Ergebnis für den Puffverlustüberlauf beim versiegelten Tank ist gemäß Absatz 7.1 dieser Anlage zu berechnen und in allen einschlägigen Prüfberichten festzuhalten.

- 6.6.1.8.3. Abgesehen von einer Toleranz von $\pm 0,5$ Gramm darf sich weder das Gewicht des Nebenfilters noch der in der SHED ermittelte Messwert verändern.
- 6.6.1.9. Abkühlung
Nach abgeschlossener Puffverlustbeladung muss das Fahrzeug über einen Zeitraum von 6 bis 36 Stunden bei 23 ± 2 °C abgekühlt werden, damit sich die Fahrzeugtemperatur stabilisiert.
- 6.6.1.9.1. Ladung des REESS
Bei OVC-HEV muss das REESS entsprechend den in Anhang XXI Unteranhang 8 Anlage 4 Absatz 2.2.3 beschriebenen Ladeanforderungen während des Abkühlvorgangs gemäß Beschreibung in Absatz 6.6.1.9 dieser Anlage vollständig aufgeladen werden.
- 6.6.1.10. Ablassen des Kraftstoffs und erneutes Befüllen
Der Kraftstofftank des Fahrzeugs ist zu entleeren und bei einer Temperatur von 18 ± 2 °C zu 40 ± 2 % seines Nenn Fassungsvermögens mit dem Bezugskraftstoff zu befüllen.
- 6.6.1.11. Abkühlung
Anschließend muss das Fahrzeug über einen Zeitraum von mindestens 6 Stunden und höchstens 36 Stunden im Abkühlbereich bei 20 ± 2 °C abgestellt werden, damit sich die Fahrzeugtemperatur stabilisiert.
- 6.6.1.12. Ablassen des Drucks aus dem Kraftstofftank
Damit der Druck im Innern des Kraftstofftanks nicht übermäßig ansteigt, muss er anschließend abgelassen werden. Dazu kann einfach der Tankdeckel des Fahrzeugs geöffnet werden. Unabhängig davon, auf welche Weise der Druck abgelassen wird, muss das Fahrzeug innerhalb von 1 Minute in seinen ursprünglichen Zustand versetzt werden. Nach diesem Vorgang ist die Dampfspeichereinheit erneut anzuschließen.
- 6.6.1.13. Im Anschluss sind die Verfahren nach den Absätzen 6.5.6 bis 6.5.9.8 dieser Anlage durchzuführen.
- 6.6.2. Für den Fall, dass der Entlastungsdruck im Kraftstofftank unter 30 kPa liegt, gilt Folgendes:
Die Prüfung ist gemäß Beschreibung in den Absätzen 6.6.1.1 bis 6.6.1.13 dieser Anlage durchzuführen. In diesem Fall ist für die Tankatmungsprüfung jedoch nicht die Umgebungstemperatur laut Beschreibung in Absatz 6.5.9.1 dieser Anlage, sondern der Temperaturverlauf gemäß Tabelle VI.1 dieser Anlage anzuwenden.

▼ M3

Tabelle VI.1

Umgebungstemperaturverlauf für die alternative Prüffolge bei versiegelten Kraftstofftanksystemen

Uhrzeit	Temperatur (°C)
0/24	20,0
1	20,4
2	20,8
3	21,7
4	23,9
5	26,1
6	28,5
7	31,4
8	33,8
9	35,6
10	37,1
11	38,0
12	37,7
13	36,4
14	34,2
15	31,9
16	29,9
17	28,2
18	26,2
19	24,7
20	23,5
21	22,3
22	21,0
23	20,2

- 6.7. Unabhängiges Prüfverfahren für versiegelte Kraftstofftanksysteme
- 6.7.1. Messung der Puffverlustbeladungsmasse bei Druckentlastung
- 6.7.1.1. Es sind die Verfahren nach den Absätzen 6.6.1.1 bis 6.6.1.7.2 dieser Anlage durchzuführen. Die Puffverlustbeladungsmasse bei Druckentlastung ist die Differenz zwischen dem Gewicht des Fahrzeugfilters vor Anwendung von Absatz 6.6.1.6 dieser Anlage und dem Gewicht nach Anwendung von Absatz 6.6.1.7.2 dieser Anlage.
- 6.7.1.2. Der bei Druckentlastung entstehende Puffverlustüberlauf aus dem Fahrzeugfilter muss entsprechend den Absätzen 6.6.1.8.1 und 6.6.1.8.2 dieser Anlage gemessen werden und den Anforderungen laut Absatz 6.6.1.8.3 dieser Anlage genügen.

▼ M3

- 6.7.2. Prüfung der Verdunstungsemissionen nach dem Heißabstellen und bei der Tankatmung
- 6.7.2.1. Für den Fall, dass der Entlastungsdruck im Kraftstofftank mindestens 30 kPa beträgt, gilt Folgendes:
- 6.7.2.1.1. Die Prüfung ist gemäß Beschreibung in den Absätzen 6.5.1 bis 6.5.3 und den Absätzen 6.6.1.9 bis 6.6.1.9.1 dieser Anlage durchzuführen.
- 6.7.2.1.2. Der Filter ist in der in Absatz 5.1 dieser Anlage beschriebenen Sequenz zu altern und gemäß Absatz 6.6.1.5 dieser Anlage zu beladen und zu spülen.
- 6.7.2.1.3. Anschließend ist der gealterte Filter entsprechend dem Verfahren nach Anhang 7 Absatz 5.1.6 der UNECE-Regelung Nr. 83 mit Ausnahme der Beladungsmasse zu beladen. Die Gesamtbeladungsmasse ist entsprechend Absatz 6.7.1.1 dieser Anlage zu bestimmen. Auf Antrag des Herstellers kann anstatt Butan alternativ der Bezugskraftstoff verwendet werden. Der Filter ist zu trennen.
- 6.7.2.1.4. Es sind die Verfahren nach den Absätzen 6.6.1.10 bis 6.6.1.13 dieser Anlage anzuwenden.
- 6.7.2.2. Für den Fall, dass der Entlastungsdruck im Kraftstofftank unter 30 kPa liegt, gilt Folgendes:
- Die Prüfung ist gemäß Beschreibung in den Absätzen 6.7.2.1.1 bis 6.7.2.1.4 dieser Anlage durchzuführen. In diesem Fall muss für die Tankatmungsprüfung jedoch die Umgebungstemperatur laut Beschreibung in Absatz 6.5.9.1 dieser Anlage entsprechend dem Temperaturverlauf gemäß Tabelle VI.1 dieser Anlage geändert werden.

7. Berechnung der Ergebnisse aus der Verdunstungsprüfung

- 7.1. Anhand der in diesem Anhang beschriebenen Prüfungen der Verdunstungsemissionen lassen sich die Kohlenwasserstoffemissionen aus der Prüfung des Puffverlustüberlaufs, der Tankatmungs- und der Heißabstellprüfung berechnen. Die Verdunstungsverluste aus jeder dieser Prüfungen sind anhand der Ausgangs- und der Endwerte für die Kohlenwasserstoffkonzentration, die Temperatur und den Druck im Prüfraum sowie des Nettovolumens des Prüfraums zu berechnen.

Folgende Formel ist zu verwenden:

$$M_{\text{HC}} = k \times V \times \left(\frac{C_{\text{HCf}} \times P_{\text{f}}}{T_{\text{f}}} - \frac{C_{\text{HCi}} \times P_{\text{i}}}{T_{\text{i}}} \right) + M_{\text{HC,out}} - M_{\text{HC,in}}$$

Dabei gilt:

M_{HC} ist die Masse der Kohlenwasserstoffe (in g)

$M_{\text{HC,out}}$ ist die Masse der aus dem Prüfraum ausströmenden Kohlenwasserstoffe bei Prüfräumen mit festem Volumen für Tankatmungsprüfungen (in g)

$M_{\text{HC,in}}$ ist die Masse der in den Prüfraum einströmenden Kohlenwasserstoffe bei Prüfräumen mit festem Volumen für Tankatmungsprüfungen (in g)

▼ **M3**

C_{HC}	ist die im Prüfraum gemessene Kohlenwasserstoffkonzentration (in ppm (Volumen) Kohlenstoff-Äquivalent (C_1))
V	ist das Nettovolumen des Prüfraums, korrigiert unter Berücksichtigung des Volumens des Fahrzeugs bei geöffneten Fenstern und geöffnetem Gepäckraum (in m^3); sollte das Volumen des Fahrzeugs nicht bekannt sein, ist ein Volumen von $1,42 m^3$ abzuziehen
T	ist die Umgebungstemperatur in der Kammer (in K)
P	ist der Luftdruck (in kPa)
H/C	ist das Verhältnis Wasserstoff/Kohlenstoff, Dabei gilt: H/C bei Messungen des Puffverlustüberlaufs in der SHED und den Tankatmungsverlusten ein Wert von 2,33 angenommen wird H/C bei den Heißabstellverlusten ein Wert von 2,20 angenommen wird
k	ist $1,2 \times 10^{-4} \times (12 + H/C)$, in ($g \times K/(m^3 \times kPa)$)
i	ist der Ausgangswert
f	ist der Endwert

7.2. Das Ergebnis aus ($M_{HS} + M_{D1} + M_{D2} + (2 \times \text{Diffusionsfaktor})$) muss unter dem in Absatz 6.1 angegebenen Grenzwert liegen.

8. **Prüfbericht**

Der Prüfbericht muss mindestens Folgendes enthalten:

- a) Beschreibung der Abkühlzeiten unter Angabe der Zeit und der Durchschnittstemperaturen
- b) Beschreibung des verwendeten gealterten Filters und Verweis auf genauen Alterungsbericht
- c) Durchschnittstemperatur während der Heißabstellprüfung
- d) Messung während der Heißabstellprüfung, Heißabstellverluste (HSL)
- e) Messung der ersten Tankatmungsprüfung, DL 1. Tag
- f) Messung der zweiten Tankatmungsprüfung, DL 2. Tag
- g) Endergebnis der Verdunstungsprüfung, berechnet nach Absatz 7 dieser Anlage
- h) Angegebener Entlastungsdruck im Kraftstofftank (bei versiegelten Tanksystemen)
- i) Wert der Puffverlustbeladung (für den Fall, dass die unabhängige Prüfung gemäß Beschreibung in Absatz 6.7 dieser Anlage verwendet wird).



ANHANG VII

PRÜFUNG DER DAUERHALTBARKEIT VON EMISSIONSMINDERNDEN EINRICHTUNGEN (PRÜFUNG TYP 5)

1. EINLEITUNG
 - 1.1. Dieser Anhang enthält die Vorschriften für die Ermittlung der Dauerhaltbarkeit von emissionsmindernden Einrichtungen.
2. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN
 - 2.1. Die allgemeinen Anforderungen für die Durchführung einer Prüfung Typ 5 entsprechen denen des Abschnitts 5.3.6 der UNECE-Regelung Nr. 83 mit den in den folgenden Abschnitten 2.2 und 2.3 beschriebenen Ausnahmen.
 - 2.2. Die Tabelle in Absatz 5.3.6.2 und der Wortlaut in Absatz 5.3.6.4 der UNECE-Regelung Nr. 83 sind folgendermaßen zu verstehen:

Motorenklasse	Vorgegebene Verschlechterungsfaktoren						
	CO	THC	NMHC	NO _x	HC + NO _x	PM	►M3 PN◀
Fremdzündung	1,5	1,3	1,3	1,6	—	1,0	1,0
Selbstzündung	Da keine vorgegebenen Verschlechterungsfaktoren für Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotoren zur Verfügung stehen, ermitteln die Hersteller diese Verschlechterungsfaktoren im Verlauf der Dauerhaltbarkeitsprüfung am vollständigen Fahrzeug oder auf dem Alterungsprüfstand.						

- 2.3. Die Bezugnahme auf die Anforderungen der Absätze 5.3.1 und 8.2 in Absatz 5.3.6.5 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt als Bezugnahme auf die Anforderungen in Anhang XXI und in Anhang I Abschnitt 4.2 dieser Regelung während der Lebensdauer des Fahrzeugs.
- 2.4. Bevor die Emissionsgrenzwerte in Anhang I Tabelle 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 genutzt werden, um die Einhaltung der Anforderungen nach Absatz 5.3.6.5 der UNECE-Regelung Nr. 83 zu bewerten, sind die Verschlechterungsfaktoren gemäß Tabelle A7/1 in Unteranhang 7 und Tabelle A8/5 in Unteranhang 8 des Anhangs XXI zu berechnen und anzuwenden.
3. TECHNISCHE ANFORDERUNGEN
 - 3.1. Die technischen Anforderungen und Spezifikationen entsprechen denen des Anhangs 9 Abschnitte 1 bis 7 sowie Anlagen 1, 2 und 3 der UNECE-Regelung Nr. 83 mit den in den Abschnitten 3.2 bis 3.10 beschriebenen Ausnahmen.
 - 3.2. Die Bezugnahme auf Anhang 2 in Anhang 9 Absatz 1.5 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt als Bezugnahme auf Anhang I Anlage 4 dieser Verordnung.
 - 3.3. Die Bezugnahme auf die Emissionsgrenzwerte der Tabelle 1 in Anhang 9 Absatz 1.6 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt als Bezugnahme auf die Emissionsgrenzwerte nach Anhang I Tabelle 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007.
 - 3.4. Die Bezugnahmen auf die Prüfung Typ 1 in Anhang 9 Absatz 2.3.1.7 der UNECE-Regelung Nr. 83 gelten als Bezugnahmen auf die Prüfung Typ 1 in Anhang XXI dieser Verordnung.

▼ B

- 3.5. Die Bezugnahmen auf die Prüfung Typ 1 in Anhang 9 Absatz 2.3.2.6 der UNECE-Regelung Nr. 83 gelten als Bezugnahmen auf die Prüfung Typ 1 in Anhang XXI dieser Verordnung.
- 3.6. Die Bezugnahmen auf die Prüfung Typ 1 in Anhang 9 Absatz 3.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 gelten als Bezugnahmen auf die Prüfung Typ 1 in Anhang XXI dieser Verordnung.
- 3.7. Die Bezugnahme auf den Absatz 5.3.1.4 in Anhang 9 Absatz 7 erster Unterabsatz der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt als Bezugnahme auf Anhang 1 Tabelle 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007.
- 3.8. Die Bezugnahme in Anhang 9 Absatz 6.3.1.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 auf die Verfahren in Anhang 4a Anlage 7 gilt als Bezugnahme auf Unteranhang 4 zu Anhang XXI dieser Verordnung.
- 3.9. Die Bezugnahme in Anhang 9 Absatz 6.3.1.4 der UNECE-Regelung Nr. 83 auf Anhang 4a gilt als Bezugnahme auf Unteranhang 4 zu Anhang XXI dieser Verordnung.

▼ M3

- 3.10. Es sind die für „Fahrzeug, niedriger Wert“ (VL) geltenden Fahrwiderstandskoeffizienten zu verwenden. Steht kein VL zur Verfügung oder übersteigt der Gesamtfahrwiderstand des Fahrzeugs (VH) bei 80 km/h den für VL geltenden Wert bei 80 km/h + 5 %, ist der Fahrwiderstandswert für VH zu verwenden. VL und VH sind in Anhang XXI Unteranhang 4 Nummer 4.2.1.1.2 definiert.

▼B*ANHANG VIII***PRÜFUNG DER DURCHSCHNITTLICHEN ABGASEMISSIONEN BEI NIEDRIGEN UMGEBUNGSTEMPERATUREN****(PRÜFUNG TYP 6)**

1. EINLEITUNG
 - 1.1. Dieser Anhang enthält eine Beschreibung der erforderlichen Ausrüstung und der Verfahren für die Prüfung Typ 6 zur Bestimmung der Abgasemissionen bei kalten Temperaturen.
2. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN
 - 2.1. Die allgemeinen Anforderungen für die Prüfung Typ 6 entsprechen denen von Absatz 5.3.5 der UNECE-Regelung Nr. 83 mit der nachstehend in Absatz 2.2 beschriebenen Ausnahme.
 - 2.2. Die in Absatz 5.3.5.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 genannten Grenzwerte beziehen sich auf die in Anhang 1 Tabelle 4 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 angegebenen Grenzwerte.
3. TECHNISCHE ANFORDERUNGEN
 - 3.1. Die technischen Anforderungen und Spezifikationen entsprechen denen von Anhang 8 Absätze 2 bis 6 der UNECE-Regelung Nr. 83 mit der nachstehend in Absatz 3.2 beschriebenen Ausnahme.
 - 3.2. Die Bezugnahme in Anhang 8 Absatz 3.4.1 auf Anhang 10 Absatz 2 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt als Bezugnahme auf Anhang IX Abschnitt B dieser Verordnung.

▼M3

- 3.3. Es sind die für „Fahrzeug, niedriger Wert“ (VL) geltenden Fahrwiderstandskoeffizienten zu verwenden. Steht kein VL zur Verfügung, so ist der Fahrwiderstand für VH zu verwenden. VL und VH sind in Anhang XXI Unteranhang 4 Nummer 4.2.1.1.2 definiert. Alternativ dazu kann der Hersteller sich für die Verwendung der Fahrwiderstandswerte entscheiden, die nach Anhang 4a Anlage 7 der UNECE-Regelung Nr. 83 für ein zur Interpolationsfamilie gehörendes Fahrzeug bestimmt wurden. In beiden Fällen wird der Rollenprüfstand so eingestellt, dass der Betrieb eines Fahrzeugs auf der Straße bei -7 °C simuliert wird. Diese Einstellung kann anhand der Kurve der Fahrwiderstandswerte bei -7 °C erfolgen. Alternativ kann der bestimmte Fahrwiderstand so eingestellt werden, dass sich eine Verringerung der Ausrollzeit um 10 % ergibt. Der technische Dienst kann der Anwendung anderer Verfahren zur Bestimmung des Fahrwiderstands zustimmen.



ANHANG IX

TECHNISCHE DATEN DER BEZUGSKRAFTSTOFFE

A. BEZUGSKRAFTSTOFFE

1. Technische Daten der Kraftstoffe für die Prüfung von Kraftfahrzeugen mit Fremdzündungsmotoren

Typ: Benzin (E10)

Parameter	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfmethode
		mindestens	höchstens	
Research-Oktanzahl, ROZ (2)		95,0	98,0	EN ISO 5164
Motoroktanzahl, MOZ (3)		85,0	89,0	EN ISO 5163
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	743,0	756,0	EN ISO 12185
Dampfdruck (DVPE)	kPa	56,0	60,0	EN 13016-1
Wassergehalt	Volumenprozent		0,05	EN 12937
Aussehen bei – 7 °C		Klar und leuchtend		
Siedeverlauf:				
— bei 70 °C verdunstet	Volumenprozent	34,0	46,0	EN ISO 3405
— bei 100 °C verdunstet	Volumenprozent	54,0	62,0	EN ISO 3405
— bei 150 °C verdunstet	Volumenprozent	86,0	94,0	EN ISO 3405
— Siedeende	°C	170	195	EN ISO 3405
Rückstand	Volumenprozent	—	2,0	EN ISO 3405
Analyse der Kohlenwasserstoffe:				
— Olefine	Volumenprozent	6,0	13,0	EN 22854
— Aromaten	Volumenprozent	25,0	32,0	EN 22854
— Benzol	Volumenprozent	—	1,00	EN 22854 EN 238
Alkane (Gesättigte Kohlenwasserstoffe)	Volumenprozent	angeben		EN 22854
Verhältnis Kohlenstoff/Wasserstoff		angeben		
Verhältnis Kohlenstoff/Sauerstoff		angeben		
Induktionszeit (4)	Minuten	480	—	EN ISO 7536
Sauerstoffgehalt (5)	Masse-%	3,3	3,7	EN 22854
mit Lösungsmittel ausgewaschener Abdampfrückstand (Gehalt an Abdampfrückstand)	mg/100 ml	—	4	EN ISO 6246



Parameter	Einheit	Grenzwerte ⁽¹⁾		Prüfmethode
		mindestens	höchstens	
Schwefelgehalt ⁽⁶⁾	(mg/kg)	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Kupferkorrosion bei 50 °C, 3 Stunden		—	Klasse 1	EN ISO 2160
Bleigehalt	mg/l	—	5	EN 237
Phosphorgehalt ⁽⁷⁾	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Ethanol ⁽⁸⁾	Volumenprozent	9,0	10,0	EN 22854

⁽¹⁾ Bei den Werten der technischen Daten handelt es sich um „tatsächliche Werte“. Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test“ angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Mindestdifferenz von 2R über Null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Mindestdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus technischen Gründen getroffenen Festlegung muss der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

⁽²⁾ Für die Berechnung des Endergebnisses gemäß EN 228:2008 ist ein Korrekturfaktor von 0,2 bei der MOZ und der ROZ abzuziehen.

⁽³⁾ Für die Berechnung des Endergebnisses gemäß EN 228:2008 ist ein Korrekturfaktor von 0,2 bei der MOZ und der ROZ abzuziehen.

⁽⁴⁾ Der Kraftstoff kann Oxidationsinhibitoren und Metalldeaktivatoren enthalten, die normalerweise zur Stabilisierung von Raffineriebenzinströmen Verwendung finden; es dürfen jedoch keine Detergenzien/Dispersionzusätze und Lösungöle zugesetzt sein.

⁽⁵⁾ Die einzige sauerstoffhaltige Kraftstoffkomponente, die dem Bezugskraftstoff absichtlich zugesetzt werden darf, ist Ethanol. Das Ethanol muss der Norm EN 15376 genügen.

⁽⁶⁾ Der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ 1 verwendeten Kraftstoffs muss mitgeteilt werden.

⁽⁷⁾ Phosphor, Eisen, Mangan oder Blei enthaltende Verbindungen dürfen diesem Bezugskraftstoff nicht absichtlich zugesetzt werden.

⁽⁸⁾ Die einzige sauerstoffhaltige Kraftstoffkomponente, die dem Bezugskraftstoff absichtlich zugesetzt werden darf, ist Ethanol. Das Ethanol muss der Norm EN 15376 genügen.

⁽²⁾ Gleichwertige EN/ISO-Verfahren werden übernommen, sobald sie für die oben angegebenen Eigenschaften veröffentlicht sind.

Typ: Ethanol (E85)

Parameter	Einheit	Grenzwerte ⁽¹⁾		Prüfmethode ⁽²⁾
		mindestens	höchstens	
Research-Oktananzahl, ROZ		95	—	EN ISO 5164
Motoroktananzahl, MOZ		85	—	EN ISO 5163
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	angeben		ISO 3675
Dampfdruck	kPa	40	60	EN-ISO 13016-1 (DVPE)
Schwefelgehalt ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	(mg/kg)	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Oxidationsbeständigkeit	Minuten	360		EN ISO 7536
Gehalt an Abdampfrückstand (mit Lösungsmittel ausgewaschen)	mg/100 ml	—	5	EN-ISO 6246
Aussehen: Dieses ist bei Umgebungstemperatur bzw. bei 15 °C zu bestimmen, je nachdem, was höher ist.		Hell und klar, sichtlich frei von gelösten oder ausgefällten Verunreinigungen		Sichtprüfung
Ethanol und höhere Alkohole ⁽⁵⁾	% v/v	83	85	EN 1601 EN 13132 EN 14517

▼B

Parameter	Einheit	Grenzwerte ⁽¹⁾		Prüfmethode ⁽²⁾
		mindestens	höchstens	
Höhere Alkohole (C ₃ -C ₈)	% v/v	—	2	
Methanol	% v/v		0,5	
Benzin ⁽⁶⁾	% v/v	Rest		EN 228
Phosphor	mg/l	0,3 ⁽⁷⁾		ASTM D 3231
Wassergehalt	% v/v		0,3	ASTM E 1064
Gehalt anorganischen Chlors	mg/l		1	ISO 6227
pHe		6,5	9	ASTM D 6423
Kupferstreifenkorrosion (3 Stunden bei 50 °C)	Einstufung	Klasse 1		EN ISO 2160
Säuregehalt (als Essigsäure CH ₃ COOH)	Masse-%	—	0,005	ASTM D 1613
	mg/l	—	40	
Verhältnis Kohlenstoff/Wasserstoff		angeben		
Verhältnis Kohlenstoff/Sauerstoff		angeben		

(1) Bei den Werten der technischen Daten handelt es sich um „tatsächliche Werte“. Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 "Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test" angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Mindestdifferenz von 2R über Null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Mindestdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung muss der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

(2) Im Streitfall sind die entsprechenden auf die Präzision von Prüfverfahren abgestellten Verfahrensschritte nach DIN EN ISO 4259 für die Schlichtung und Interpretation der Ergebnisse anzuwenden.

(3) In nationalen Streitfällen über den Schwefelgehalt sind ähnlich dem Verweis im nationalen Anhang der EN 228 entweder die EN ISO 20846 oder die EN ISO 20884 heranzuziehen.

(4) Der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ 1 verwendeten Kraftstoffs muss mitgeteilt werden.

(5) Die einzige sauerstoffhaltige Kraftstoffkomponente, die dem Bezugskraftstoff absichtlich zugesetzt werden darf, ist Ethanol, das den technischen Daten der Norm EN 15376 entspricht.

(6) Der Gehalt an bleifreiem Benzin lässt sich folgendermaßen ermitteln: 100 minus der Summe des prozentualen Gehalts an Wasser und Alkoholen.

(7) Phosphor, Eisen, Mangan oder Blei enthaltende Verbindungen dürfen diesem Bezugskraftstoff nicht absichtlich zugesetzt werden.

Typ: Flüssiggas

Parameter	Einheit	Kraftstoff A	Kraftstoff B	Prüfmethode
Zusammensetzung:				ISO 7941
C ₃ -Gehalt	Vol.-%	30 ± 2	85 ± 2	
C ₄ -Gehalt	Vol.-%	Rest	Rest	
< C ₃ , > C ₄	Vol.-%	max. 2	max. 2	
Olefine	Vol.-%	max. 12	max. 15	
Abdampfrückstand	mg/kg	max. 50	max. 50	prEN 15470
Wasser bei 0 °C		frei	frei	prEN 15469
Gesamtschwefelgehalt	mg/kg	max. 10	max. 10	ASTM 6667

▼B

Parameter	Einheit	Kraftstoff A	Kraftstoff B	Prüfmethode
Schwefelwasserstoff		keine	keine	ISO 8819
Kupferstreifenkorrosion	Einstufung	Klasse 1	Klasse 1	ISO 6251 ⁽¹⁾
Geruch		charakteristisch	charakteristisch	
Motoroktanzahl		mind. 89	mind. 89	EN 589 Anhang B

⁽¹⁾ Mit diesem Verfahren lassen sich korrosive Stoffe möglicherweise nicht zuverlässig nachweisen, wenn die Probe Korrosionshemmer oder andere Stoffe enthält, die die korrodierende Wirkung der Probe auf den Kupferstreifen verringern. Deshalb ist der Zusatz solcher Mittel verboten, wenn damit nur der Zweck verfolgt wird, das Prüfverfahren zu beeinflussen.

Typ: Erdgas/Biomethan

Merkmale	Einheiten	Grundlage	Grenzwerte		Prüfmethode
			mindestens	höchstens	
<i>Bezugskraftstoff G20</i>					
Zusammensetzung:					
Methan	Mol.-%	100	99	100	ISO 6974
Rest ⁽¹⁾	Mol.-%	—	—	1	ISO 6974
N ₂	Mol.-%				ISO 6974
Schwefelgehalt	mg/m ³ ⁽²⁾	—	—	10	ISO 6326-5
Wobbe-Index (netto)	MJ/m ³ ⁽³⁾	48,2	47,2	49,2	
<i>Bezugskraftstoff G25</i>					
Zusammensetzung:					
Methan	Mol.-%	86	84	88	ISO 6974
Rest ⁽⁴⁾	Mol.-%	—	—	1	ISO 6974
N ₂	Mol.-%	14	12	16	ISO 6974
Schwefelgehalt	mg/m ³ ⁽⁵⁾	—	—	10	ISO 6326-5
Wobbe-Index (netto)	MJ/m ³ ⁽⁶⁾	39,4	38,2	40,6	

⁽¹⁾ Inertgase (andere als N₂) + C₂ + C₂ +.

⁽²⁾ Zu bestimmen bei 293,2 K (20 °C) und 101,3 kPa.

⁽³⁾ Zu bestimmen bei 273,2 K (0 °C) und 101,3 kPa.

⁽⁴⁾ Inertgase (andere als N₂) + C₂ + C₂ +.

⁽⁵⁾ Zu bestimmen bei 293,2 K (20 °C) und 101,3 kPa.

⁽⁶⁾ Zu bestimmen bei 273,2 K (0 °C) und 101,3 kPa.

Typ: Wasserstoff für Verbrennungsmotoren

Merkmale	Einheiten	Grenzwerte		Prüfmethode
		mindestens	höchstens	
Wasserstoffreinheit	Mol.-%	98	100	ISO 14687-1
Kohlenwasserstoffe insgesamt	µmol/mol	0	100	ISO 14687-1

▼B

Merkmale	Einheiten	Grenzwerte		Prüfmethode
		mindestens	höchstens	
Wasser ⁽¹⁾	µmol/mol	0	⁽²⁾	ISO 14687-1
Sauerstoff	µmol/mol	0	⁽³⁾	ISO 14687-1
Argon	µmol/mol	0	⁽⁴⁾	ISO 14687-1
Stickstoff	µmol/mol	0	⁽⁵⁾	ISO 14687-1
CO	µmol/mol	0	1	ISO 14687-1
Schwefel	µmol/mol	0	2	ISO 14687-1
Permanente Partikel ⁽⁶⁾				ISO 14687-1

⁽¹⁾ Kein Kondenswasser

⁽²⁾ Für Wasser, Sauerstoff, Stickstoff und Argon kombiniert: 1,900 µmol/mol.

⁽³⁾ Für Wasser, Sauerstoff, Stickstoff und Argon kombiniert: 1,900 µmol/mol.

⁽⁴⁾ Für Wasser, Sauerstoff, Stickstoff und Argon kombiniert: 1,900 µmol/mol.

⁽⁵⁾ Für Wasser, Sauerstoff, Stickstoff und Argon kombiniert: 1,900 µmol/mol.

⁽⁶⁾ Der Wasserstoff darf Staub, Sand, Schmutz, Gummi, Öle oder sonstige Stoffe nicht in einer Menge enthalten, die ausreicht, um die Kraftstoffzufuhr ausrüstung des betankten Fahrzeugs (Motors) zu beschädigen.

2. Technische Daten der Kraftstoffe für die Prüfung von Kraftfahrzeugen mit Selbstzündungsmotoren

Typ: Diesel (B7)

Parameter	Einheit	Grenzwerte ⁽¹⁾		Prüfmethode
		mindestens	höchstens	
Cetanindex		46,0		EN ISO 4264
Cetanzahl ⁽²⁾		52,0	56,0	EN ISO 5165
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	833,0	837,0	EN ISO 12185
Siedeverlauf:				
— 50 %-Punkt	°C	245,0	—	EN ISO 3405
— 95 %-Punkt	°C	345,0	360,0	EN ISO 3405
— Siedeende	°C	—	370,0	EN ISO 3405
Flammpunkt	°C	55	—	EN ISO 2719
Trübungspunkt	°C	—	- 10	EN 23015
Viskosität bei 40 °C	mm ² /s	2,30	3,30	EN ISO 3104
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	Masse-%	2,0	4,0	EN 12916
Schwefelgehalt	(mg/kg)	—	10,0	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Kupferkorrosion bei 50 °C, 3 Stunden		—	Klasse 1	EN ISO 2160
Koksrückstand nach Conradson (10 % Destillationsrückstand)	Masse-%	—	0,20	EN ISO 10370
Aschegehalt	Masse-%	—	0,010	EN ISO 6245

▼ **B**

Parameter	Einheit	Grenzwerte ⁽¹⁾		Prüfmethode
		mindestens	höchstens	
Gesamtverunreinigung	mg/kg	—	24	EN 12662
Wassergehalt	mg/kg	—	200	EN ISO 12937
Säurezahl	mg KOH/g	—	0,10	EN ISO 6618
Schmierfähigkeit (Durchmesser der Verschleißfläche nach HFRR bei 60 °C)	µm	—	400	EN ISO 12156
Oxidationsbeständigkeit bei 110 °C ⁽³⁾	h	20,0		EN 15751
Fettsäuremethylester ⁽⁴⁾	Volumenprozent	6,0	7,0	EN 14078

(¹) Bei den Werten der technischen Daten handelt es sich um „tatsächliche Werte“. Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test“ angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Mindestdifferenz von 2R über Null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Mindestdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung muss der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

(²) Die angegebene Spanne für die Cetanzahl entspricht nicht der Anforderung einer Mindestspanne von 4R. Bei Meinungsverschiedenheiten zwischen dem Kraftstofflieferanten und dem Verwender können jedoch die Bestimmungen von ISO 4259 zur Regelung herangezogen werden, sofern anstelle von Einzelmessungen Wiederholungsmessungen in für die notwendige Genauigkeit ausreichender Anzahl vorgenommen werden.

(³) Auch bei überprüfter Oxidationsbeständigkeit ist die Lagerbeständigkeit wahrscheinlich begrenzt. Es wird empfohlen, zu Lagerbedingungen und -fähigkeit Auskunft vom Hersteller einzuholen.

(⁴) Der Gehalt an Fettsäuremethylester muss den technischen Daten der Norm EN 14214 entsprechen.

▼ **M3**

3. Technische Daten der Kraftstoffe für die Prüfung von Brennstoffzellenfahrzeugen

Typ: Wasserstoff für Brennstoffzellenfahrzeuge

Merkmale	Einheiten	Grenzwerte		Prüfverfahren
		min.	max.	
Wasserstoff-Kraftstoffindex ^(a)	Mol.-%	99,97		
Nicht-Wasserstoff-Gase insgesamt	µmol/mol		300	
Maximale Konzentration einzelner Schadstoffe				
Wasser (H ₂ O)	µmol/mol		5	(^e)
Kohlenwasserstoffe insgesamt ^(b) (Methanbasis)	µmol/mol		2	(^e)
Sauerstoff (O ₂)	µmol/mol		5	(^e)
Helium (He)	µmol/mol		300	(^e)
Stickstoff insgesamt (N ₂) und Argon insgesamt (Ar) ^(b)	µmol/mol		100	(^e)
Kohlendioxid (CO ₂)	µmol/mol		2	(^e)
Kohlenmonoxid (CO)	µmol/mol		0,2	(^e)
Schwefelverbindungen insgesamt ^(c) (H ₂ S-Basis)	µmol/mol		0,004	(^e)
Formaldehyd (HCHO)	µmol/mol		0,01	(^e)
Ameisensäure (HCOOH)	µmol/mol		0,2	(^e)

▼ **M3**

Merkmale	Einheiten	Grenzwerte		Prüfverfahren
		min.	max.	
Ammoniak (NH ₃)	µmol/mol		0,1	(e)
Halogenverbindungen insgesamt (d) (auf Halogenionenbasis)	µmol/mol		0,05	(e)

Bei den additiven Bestandteilen wie der Gesamtmasse der Kohlenwasserstoffe und Schwefelverbindungen darf die Summe der Bestandteile nicht höher als der jeweilige Grenzwert sein.

(a) Die Bestimmung des Wasserstoff-Kraftstoffindex erfolgt durch Subtraktion des Gesamtwerts der Nicht-Wasserstoff-Gase in dieser Tabelle, ausgedrückt in Mol-%, von 100 Mol-%.

(b) Die Gesamtkohlenwasserstoffe umfassen auch sauerstoffhaltige organische Arten. Die Gesamtkohlenwasserstoffe sind auf einer Kohlenstoff-Basis (µmolC/mol) zu berechnen. Die Gesamtkohlenwasserstoffe dürfen den Wert von 2 µmol/mol nur auf Grund des Vorhandenseins von Methan überschreiten, wobei dann die Summe von Methan, Stickstoff und Argon den Wert von 100 µmol/mol nicht übersteigen darf.

(c) Die Gesamtschwefelverbindungen umfassen mindestens H₂S, COS, CS₂ und Merkaptane, die typischerweise in Erdgas zu finden sind.

(d) Die Gesamthalogenverbindungen umfassen z. B. Hydrogenbromid (HBr), Chlorwasserstoff (HCl), Chlor (Cl₂), und organisch gebundene Halogene (R-X).

(e) Die Prüfmethode ist zu dokumentieren.

▼ **B**
B. BEZUGSKRAFTSTOFFE FÜR DIE EMISSIONSPRÜFUNG BEI NIEDRIGEN UMBUNGSTEMPERATUREN — PRÜFUNG TYP 6

Typ: Benzin (E10)

Parameter	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfmethode
		mindestens	höchstens	
Research-Oktanzahl, ROZ (2)		95,0	98,0	EN ISO 5164
Motoroktanzahl, MOZ (3)		85,0	89,0	EN ISO 5163
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	743,0	756,0	EN ISO 12185
Dampfdruck (DVPE)	kPa	56,0	95,0	EN 13016-1
Wassergehalt		Maximal 0,05 Vol.-% Aussehen bei – 7 °C klar und leuchtend		EN 12937
Siedeverlauf:				
— bei 70 °C verdunstet	Volumenprozent	34,0	46,0	EN ISO 3405
— bei 100 °C verdunstet	Volumenprozent	54,0	62,0	EN ISO 3405
— bei 150 °C verdunstet	Volumenprozent	86,0	94,0	EN ISO 3405
— Siedeende	°C	170	195	EN ISO 3405
Rückstand	Volumenprozent	—	2,0	EN ISO 3405
Analyse der Kohlenwasserstoffe:				
— Olefine	Volumenprozent	6,0	13,0	EN 22854
— Aromaten	Volumenprozent	25,0	32,0	EN 22854
— Benzol	Volumenprozent	—	1,00	EN 22854 EN 238
— Alkane (Gesättigte Kohlenwasserstoffe)	Volumenprozent	angeben		EN 22854
Verhältnis Kohlenstoff/Wasserstoff		angeben		
Verhältnis Kohlenstoff/Sauerstoff		angeben		
Induktionszeit (4)	Minuten	480	—	EN ISO 7536
Sauerstoffgehalt (5)	Masse-%	3,3	3,7	EN 22854

▼B

Parameter	Einheit	Grenzwerte ⁽¹⁾		Prüfmethode
		mindestens	höchstens	
mit Lösungsmittel ausgewaschener Abdampfrückstand (Gehalt an Abdampfrückstand)	mg/100 ml	—	4	EN ISO 6246
Schwefelgehalt ⁽⁶⁾	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Kupferkorrosion bei 50 °C, 3 Stunden		—	Klasse 1	EN ISO 2160
Bleigehalt	mg/l	—	5	EN 237
Phosphorgehalt ⁽⁷⁾	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Ethanol ⁽⁸⁾	Volumenprozent	9,0	10,0	EN 22854

⁽¹⁾ Bei den Werten der technischen Daten handelt es sich um „tatsächliche Werte“. Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test“ angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Minstdifferenz von 2R über Null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Minstdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung muss der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

⁽²⁾ Für die Berechnung des Endergebnisses gemäß EN 228:2008 ist ein Korrekturfaktor von 0,2 bei der MOZ und der ROZ abzuziehen.

⁽³⁾ Für die Berechnung des Endergebnisses gemäß EN 228:2008 ist ein Korrekturfaktor von 0,2 bei der MOZ und der ROZ abzuziehen.

⁽⁴⁾ Der Kraftstoff kann Oxidationsinhibitoren und Metaldeaktivatoren enthalten, die normalerweise zur Stabilisierung von Raffineriebenzinströmen Verwendung finden; es dürfen jedoch keine Detergenzien/Dispersionszusätze und Lösungsöle zugesetzt sein.

⁽⁵⁾ Die einzige sauerstoffhaltige Kraftstoffkomponente, die dem Bezugskraftstoff absichtlich zugesetzt werden darf, ist Ethanol. Das Ethanol muss der Norm EN 15376 genügen.

⁽⁶⁾ Der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ 6 verwendeten Kraftstoffs muss mitgeteilt werden.

⁽⁷⁾ Phosphor, Eisen, Mangan oder Blei enthaltende Verbindungen dürfen diesem Bezugskraftstoff nicht absichtlich zugesetzt werden.

⁽⁸⁾ Die einzige sauerstoffhaltige Kraftstoffkomponente, die dem Bezugskraftstoff absichtlich zugesetzt werden darf, ist Ethanol. Das Ethanol muss der Norm EN 15376 genügen.

⁽²⁾ Gleichwertige EN/ISO-Verfahren werden übernommen, sobald sie für die oben angegebenen Eigenschaften veröffentlicht sind.

Typ: Ethanol (E75)

Parameter	Einheit	Grenzwerte ⁽¹⁾		Prüfmethode ⁽²⁾
		mindestens	höchstens	
Research-Oktananzahl, ROZ		95	—	EN ISO 5164
Motoroktananzahl, MOZ		85	—	EN ISO 5163
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	angeben		EN ISO 12185
Dampfdruck	kPa	50	60	EN-ISO 13016-1 (DVPE)
Schwefelgehalt ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Oxidationsbeständigkeit	Minuten	360	—	EN ISO 7536
Gehalt an Abdampfrückstand (mit Lösungsmittel ausgewaschen)	mg/100 ml	—	4	EN ISO 6246

▼B

Parameter	Einheit	Grenzwerte ⁽¹⁾		Prüfmethode ⁽²⁾
		mindestens	höchstens	
Das Aussehen ist bei Umgebungstemperatur bzw. bei 15 °C zu bestimmen, je nachdem, was höher ist.		Hell und klar, sichtlich frei von gelösten oder ausgefallenen Verunreinigungen		Sichtprüfung
Ethanol und höhere Alkohole ⁽⁵⁾	% v/v	70	80	EN 1601 EN 13132 EN 14517
Höhere Alkohole (C ₃ – C ₈)	% v/v	—	2	
Methanol		—	0,5	
Benzin ⁽⁶⁾	% v/v	Rest		EN 228
Phosphor	mg/l	0,30 ⁽⁷⁾		EN 15487 ASTM D 3231
Wassergehalt	% v/v	—	0,3	ASTM E 1064 EN 15489
Gehalt anorganischen Chlors	mg/l	—	1	ISO 6227 — EN 15492
pHe		6,50	9	ASTM D 6423 EN 15490
Kupferstreifenkorrosion (3 Stunden bei 50 °C)	Einstufung	Klasse 1		EN ISO 2160
Säuregehalt (als Essigsäure CH ₃ COOH)	Masse-%		0,005	ASTM D1613 EN 15491
	mg/l		40	
Verhältnis Kohlenstoff/Wasserstoff		angeben		
Verhältnis Kohlenstoff/Sauerstoff		angeben		

⁽¹⁾ Die in den Spezifikationen angegebenen Werte sind „tatsächliche Werte“. Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Mineralölerzeugnisse — Bestimmung und Anwendung der Werte für die Präzision von Prüfverfahren“ angewendet. Bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Minstdifferenz von 2R über null berücksichtigt. Bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwertes beträgt die Minstdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von diesem aus technischen Gründen erforderlichen Verfahren muss der Hersteller des Kraftstoffs anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

⁽²⁾ Im Streitfall sind die entsprechenden auf die Präzision von Prüfverfahren abgestellten Verfahrensschritte nach DIN EN ISO 4259 für die Schlichtung und Interpretation der Ergebnisse anzuwenden.

⁽³⁾ In nationalen Streitfällen über den Schwefelgehalt sind ähnlich dem Verweis im nationalen Anhang der EN 228 entweder die EN ISO 20846 oder die EN ISO 20884 heranzuziehen.

⁽⁴⁾ Der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ 6 verwendeten Kraftstoffs muss mitgeteilt werden.

⁽⁵⁾ Die einzige sauerstoffhaltige Kraftstoffkomponente, die dem Bezugskraftstoff absichtlich zugesetzt werden darf, ist Ethanol, das den technischen Daten der Norm EN 15376 entspricht.

⁽⁶⁾ Der Gehalt an bleifreiem Benzin lässt sich folgendermaßen ermitteln: 100 minus der Summe des prozentualen Gehalts an Wasser und Alkoholen.

⁽⁷⁾ Phosphor, Eisen, Mangan oder Blei enthaltende Verbindungen dürfen diesem Bezugskraftstoff nicht absichtlich zugesetzt werden.

▼B

ANHANG X

Reserviert

▼ **M3***ANHANG XI***ON-BOARD-DIAGNOSESYSTEME (OBD-SYSTEME) FÜR KRAFTFAHRZEUGE**

1. EINLEITUNG
 - 1.1. Dieser Anhang enthält die Vorschriften über die funktionellen Aspekte von On-Board-Diagnosesystemen (On-Board Diagnostics – OBD) zur Emissionsminderung bei Kraftfahrzeugen.
2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN, VORSCHRIFTEN UND PRÜFUNGEN
 - 2.1. Für diesen Anhang gelten die Begriffsbestimmungen, Vorschriften und Prüfungen für OBD-Systeme gemäß Anhang 11 Abschnitte 2 und 3 der UNECE-Regelung Nr. 83, mit den in diesem Anhang beschriebenen Ausnahmen.
 - 2.1.1. Der Einführungstext zu Absatz 2 des Anhangs 11 der UNECE-Regelung Nr. 83 ist folgendermaßen zu verstehen:

„Nur im Sinne dieses Anhangs ist (sind):“
 - 2.1.2. Anhang 11 Absatz 2.10 der UNECE-Regelung Nr. 83 ist folgendermaßen zu verstehen:

„ein „Fahrzyklus“ die Vorgänge, die das Anlassen des Motors, den Fahrzustand, in dem eine etwaige Fehlfunktion erkannt würde, und das Abstellen des Motors umfassen“.
 - 2.1.3. Zusätzlich zu den Vorschriften von Anhang 11 Absatz 3.2.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 kann die Feststellung von Beeinträchtigungen oder Fehlfunktionen auch außerhalb eines Fahrzyklus durchgeführt werden (z. B. nach Abschalten des Motors).
 - 2.1.4. Anhang 11 Absatz 3.3.3.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 ist folgendermaßen zu verstehen:

„3.3.3.1. Die Verringerung der Wirksamkeit des Katalysators in Bezug auf Emissionen von Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffen und NO_x. Die Hersteller können vorsehen, dass der vordere Katalysator allein oder zusammen mit den dahinterliegenden Katalysatoren überwacht wird. Bei jedem überwachten Katalysator oder jeder Kombination überwachter Katalysatoren wird von einer Fehlfunktion ausgegangen, wenn die in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs angegebenen Schwellenwerte für Emissionen von NMHC oder NO_x überschritten werden.“
 - 2.1.5. Die Bezugnahme auf die „Schwellenwerte“ in Anhang 11 Absatz 3.3.3.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt als Bezugnahme auf die Schwellenwerte in Abschnitt 2.3 dieses Anhangs.
 - 2.1.6. Reserviert.
 - 2.1.7. Die Absätze 3.3.4.9 und 3.3.4.10 von Anhang 11 der UNECE-Regelung Nr. 83 gelten nicht.
 - 2.1.8. Die Absätze 3.3.5 bis 3.3.5.2 von Anhang 11 der UNECE-Regelung Nr. 83 sind folgendermaßen zu verstehen:

„3.3.5. Die Hersteller können der Typgenehmigungsbehörde nachweisen, dass bestimmte Bauteile oder Systeme nicht überwacht zu werden brauchen, wenn bei einem Totalausfall oder bei Entfernung die Emissionen die OBD-Schwellenwerte in Absatz 3.3.2 des Anhangs nicht überschreiten.

 - 3.3.5.1. Jedoch sind die folgenden Vorrichtungen auf Totalausfall oder Entfernung zu überprüfen (wenn deren Entfernung die Überschreitung der jeweiligen Emissionsgrenzwerte in Absatz 5.3.1.4 dieser Verordnung zur Folge hätte):

▼ **M3**

- a) ein Partikelfilter, der als selbständige Einheit oder als Bestandteil einer kombinierten emissionsmindernden Einrichtung an einen Selbstzündungsmotor angeschlossen ist,
- b) ein NO_x-Nachbehandlungssystem, das als selbständige Einheit oder als Bestandteil einer kombinierten emissionsmindernden Einrichtung an einen Selbstzündungsmotor angeschlossen ist,
- c) ein Dieseloxidationskatalysator, der als selbständige Einheit oder als Bestandteil einer kombinierten emissionsmindernden Einrichtung an einen Selbstzündungsmotor angeschlossen ist.

3.3.5.2. Die in Absatz 3.3.5.1 dieses Anhangs aufgeführten Vorrichtungen sind ebenfalls hinsichtlich jedes Ausfalls zu überprüfen, der eine Überschreitung der jeweiligen OBD-Schwellenwerte zur Folge hätte.“

2.1.9. Absatz 3.8.1 von Anhang 11 der UNECE-Regelung Nr. 83 ist folgendermaßen zu verstehen:

„Das OBD-System kann einen Fehlercode, die Angaben über die zurückgelegte Strecke und Freeze-Frame-Daten löschen, wenn derselbe Fehler nicht in mindestens 40 Warmlaufzyklen des Motors oder in 40 Fahrzyklen bei einem Fahrzeugbetrieb, in dem die in Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.5.1 Buchstabe a bis c festgelegten Kriterien erfüllt sind, erneut festgestellt wird.“

2.1.10. Die Bezugnahme auf ISO DIS 15031 5 in Anhang 11 Absatz 3.9.3.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 ist folgendermaßen zu verstehen:

„... der in Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.5.3.2 Buchstabe a dieser Verordnung genannten Norm beschrieben.“

2.1.11. Zusätzlich zu den Vorschriften von Anhang 11 Absatz 3 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt Folgendes:

„Zusätzliche Vorschriften für Fahrzeuge mit Motor-Abschalt-Strategien
Fahrzyklus

Ein autonomes, vom Motorkontrollsystem gesteuertes Wiederstarten des Motors nach einem Motorstillstand kann als ein neuer Fahrzyklus oder als eine Fortsetzung des aktuellen Fahrzyklus betrachtet werden.“

2.2. Die Bezugnahmen auf die in Anhang 11 Absätze 3.1 und 3.3.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 genannten Prüfungen Typ V (Alterung) und Typ V (Dauerhaltbarkeit) gelten als Bezugnahmen auf die Anforderungen von Anhang VII dieser Verordnung.

2.3. Die in Anhang 11 Absatz 3.3.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 angegebenen OBD-Schwellenwerte gelten als Bezugnahme auf die in den nachfolgenden Nummern 2.3.1 und 2.3.2 genannten Anforderungen:

2.3.1. Für Fahrzeuge, die nach den Euro-6-Emissionsgrenzwerten von Anhang 1 Tabelle 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 typgenehmigt werden, gelten ab drei Jahre nach den in Artikel 10 Absätze 4 und 5 der genannten Verordnung angegebenen Zeitpunkten die in der folgenden Tabelle aufgeführten Schwellenwerte für OBD:

▼ M3

Endgültige Euro-6-OBD-Schwellenwerte

Kategorie	Klasse	Bezugsmasse (RM) (kg)	Kohlenmonoxid-masse		Masse der Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe		Masse der Stickoxide		Partikelmasse ⁽¹⁾		Partikelzahl ⁽²⁾	
			(CO) (mg/km)		(NMHC) (mg/km)		(NO _x) (mg/km)		(PM) (mg/km)		(PN) (#/km)	
			PI	CI	PI	CI	PI	CI	CI	PI	CI	PI
M	—	Alle	1 900	1 750	170	290	90	140	12	12		
N ₁	I	RM ≤ 1 305	1 900	1 750	170	290	90	140	12	12		
	II	1 305 < RM ≤ 1 760	3 400	2 200	225	320	110	180	12	12		
	III	1 760 < RM	4 300	2 500	270	350	120	220	12	12		
N ₂	—	Alle	4 300	2 500	270	350	120	220	12	12		

Erläuterung: PI = Fremdzündungsmotor, CI = Selbstzündungsmotor

⁽¹⁾ Bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotoren gelten die Grenzwerte für die Partikelmasse und die Partikelzahl nur für Fahrzeuge mit Direkteinspritzmotoren.

⁽²⁾ Grenzwerte für die Partikelzahl können zu einem späteren Zeitpunkt eingeführt werden.

2.3.2. Bis zu drei Jahre nach den Zeitpunkten für neue Typgenehmigungen bzw. neue Fahrzeuge gemäß Artikel 10 Absätze 4 und 5 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 gelten auf Wunsch des Herstellers für Fahrzeuge, die nach den Euro-6-Emissionsgrenzwerten von Anhang I Tabelle 2 der genannten Verordnung typgenehmigt werden, folgende OBD-Schwellenwerte:

Vorläufige Euro-6-OBD-Schwellenwerte

Kategorie	Klasse	Bezugsmasse (RM) (kg)	Kohlenmonoxid-masse		Masse der Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe		Masse der Stickoxide		Partikelmasse ⁽¹⁾	
			(CO) (mg/km)		(NMHC) (mg/km)		(NO _x) (mg/km)		(PM) (mg/km)	
			PI	CI	PI	CI	PI	CI	CI	PI
M	—	Alle	1 900	1 750	170	290	150	180	25	25
N ₁	I	RM ≤ 1 305	1 900	1 750	170	290	150	180	25	25
	II	1 305 < RM ≤ 1 760	3 400	2 200	225	320	190	220	25	25
	III	1 760 < RM	4 300	2 500	270	350	210	280	30	30
N ₂	—	Alle	4 300	2 500	270	350	210	280	30	30

Erläuterung: PI = Fremdzündungsmotor, CI = Selbstzündungsmotor

⁽¹⁾ Die Grenzwerte für die Partikelmasse für Fremdzündungsmotoren gelten nur für Fahrzeuge mit Direkteinspritzung.

2.4.

2.5. Reserviert.

▼ **M3**

- 2.6. Der Prüfzyklus Typ I nach Anhang 11 Absatz 3.3.3.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt als der selbe Prüfzyklus Typ 1, der in mindestens zwei aufeinander folgenden Zyklen nach Einführung der Zündaussetzer gemäß Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.3.1.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 verwendet wurde.
- 2.7. Die Bezugnahme auf die Schwellenwerte für Partikel gemäß Absatz 3.3.2 in Absatz 3.3.3.7 von Anhang 11 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt als Bezugnahme auf die Schwellenwerte für Partikel in Abschnitt 2.3 dieses Anhangs.
- 2.8. Absatz 3.3.3.4 von Anhang 11 der UNECE-Regelung Nr. 83 ist folgendermaßen zu verstehen:
- „3.3.3.4. Sofern sie mit dem ausgewählten Kraftstoff in Betrieb sind, andere Bauteile oder Systeme von Emissionsminderungssystemen oder abgasrelevante Bauteile oder Systeme des Antriebsstrangs, die mit einem Rechner verbunden sind, dessen Ausfall zu einer Überschreitung der in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs aufgeführten OBD-Schwellenwerte für Auspuffemissionen führen kann.“
- 2.9. Absatz 3.3.4.4 von Anhang 11 der UNECE-Regelung Nr. 83 ist folgendermaßen zu verstehen:
- „3.3.4.4. Andere Bauteile oder Systeme von Emissionsminderungssystemen oder abgasrelevante Bauteile oder Systeme des Antriebsstrangs, die mit einem Rechner verbunden sind, dessen Ausfall zu einer Überschreitung der in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs aufgeführten OBD-Schwellenwerte für Abgasemissionen führen kann. Zu diesen Systemen oder Bauteilen gehören zum Beispiel solche für die Überwachung und Regelung des Luftmasendurchsatzes und des Luftvolumenstroms (sowie der Temperatur), des Ladeluftdrucks und des Ansaugkrümmerdrucks (und die jeweiligen Sensoren, die für die Ausführung dieser Funktionen von Bedeutung sind).“
3. VERWALTUNGSVORSCHRIFTEN FÜR MÄNGEL VON OBD-SYSTEMEN
- 3.1. Die Verwaltungsvorschriften für Mängel von OBD-Systemen gemäß Artikel 6 Absatz 2 entsprechen denen von Anhang 11 Abschnitt 4 der UNECE-Regelung Nr. 83 mit den folgenden Ausnahmen.
- 3.2. Die Bezugnahme auf die OBD-Schwellenwerte in Anhang 11 Absatz 4.2.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt als Bezugnahme auf die OBD-Schwellenwerte in Abschnitt 2.3 dieses Anhangs.
- 3.3. Anhang 11 Absatz 4.6 der UNECE-Regelung Nr. 83 ist folgendermaßen zu verstehen:
- „Die Genehmigungsbehörde muss ihre Entscheidung, eine Genehmigung trotz Mangel zu erteilen, gemäß Artikel 6 Absatz 2 mitteilen.“
4. ZUGANG ZU OBD-INFORMATIONEN
- 4.1. Die Vorschriften, die den Zugang zu OBD-Informationen regeln, sind in Anhang 11 Abschnitt 5 der UNECE-Regelung Nr. 83 enthalten. Die nachstehenden Absätze enthalten die Ausnahmeregelungen zu diesen Vorschriften.
- 4.2. Bezugnahmen auf Anhang 2 Anlage 1 der UNECE-Regelung Nr. 83 gelten als Bezugnahmen auf Anhang I Anlage 5 dieser Verordnung.

▼ M3

- 4.3. Bezugnahmen auf Anhang 1 Abschnitt 3.2.12.2.7.6 der UNECE-Regelung Nr. 83 gelten als Bezugnahmen auf Anhang I Anlage 3 Absatz 3.2.12.2.7.6 dieser Verordnung.
- 4.4. Bezugnahmen auf „Vertragsparteien“ gelten als Bezugnahmen auf „Mitgliedstaaten“.
- 4.5. Bezugnahmen auf Genehmigungen, die auf der Grundlage der Regelung Nr. 83 erteilt wurden, gelten als Bezugnahmen auf Typpgenehmigungen, die gemäß dieser Verordnung sowie der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 erteilt wurden.
- 4.6. Die UNECE-Typpgenehmigung gilt als EG-Typpgenehmigung.

▼ **M3***Anlage 1***FUNKTIONELLE ASPEKTE VON ON-BOARD-DIAGNOSESYSTEMEN**

1. EINLEITUNG
 - 1.1. In dieser Anlage wird das bei der Prüfung gemäß Abschnitt 2 dieses Anhangs anzuwendende Verfahren beschrieben.
2. TECHNISCHE ANFORDERUNGEN
 - 2.1. Die technischen Vorschriften und Spezifikationen entsprechen denen von Anhang 11 Anlage 1 der UNECE-Regelung Nr. 83 mit den nachstehend beschriebenen Ausnahmen und Zusätzen.
 - 2.2. Die Bezugnahmen in Anhang 11 Anlage 1 der UNECE-Regelung Nr. 83 auf die in Anhang 11 Absatz 3.3.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 aufgeführten OBD-Schwellenwerte gelten als Bezugnahmen auf die in Abschnitt 2.3 dieses Anhangs aufgeführten OBD-Schwellenwerte.
 - 2.3. Die Bezugnahme auf den Prüfzyklus Typ I in Anhang 11 Anlage 1 Abschnitt 2.1.3 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt als Bezugnahme auf die Prüfung Typ 1 gemäß der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 oder gemäß Anhang XXI dieser Verordnung; nach Wahl des Herstellers für jede einzelne Funktionsstörung nachzuweisen.
 - 2.4. Die in Anhang 11 Anlage 1 Absatz 3.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 beschriebenen Bezugskraftstoffe gelten als Bezugnahme auf die entsprechenden technischen Daten von Bezugskraftstoffen in Anhang IX dieser Verordnung.
 - 2.5. Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.4.1.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 ist folgendermaßen zu verstehen:

„6.4.1.1. Nach der Vorkonditionierung des Fahrzeugs gemäß Absatz 6.2 dieser Anlage wird mit dem Prüffahrzeug eine Prüfung Typ I (Teile Eins und Zwei) durchgeführt.

Die Fehlfunktionsanzeige muss spätestens vor dem Ende dieser Prüfung unter allen in den Absätzen 6.4.1.2 bis 6.4.1.5 dieser Anlage genannten Bedingungen aktiviert werden. Die Fehlfunktionsanzeige kann auch während der Vorkonditionierung aktiviert werden. Der technische Dienst kann stattdessen die in Absatz 6.4.1.6 dieser Anlage genannten Bedingungen anwenden. Bei Typgenehmigungsprüfungen darf die Gesamtzahl der simulierten Fehler allerdings nicht größer als vier (4) sein.

Bei Prüfung eines Gasfahrzeugs mit Zweistoffbetrieb sind nach Ermessen der Typgenehmigungsbehörde beide Kraftstoffarten innerhalb der Maximalzahl von vier (4) simulierten Fehlern zu verwenden.“
 - 2.6. Die Bezugnahme auf Anhang 11 in Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.5.1.4 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt als Bezugnahme auf Anhang XI dieser Verordnung.
 - 2.7. Zusätzlich zu den Vorschriften von Anhang 11 Anlage 1 Abschnitt 1 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt Folgendes:

„Bei elektrischen Störungen (Kurzschluss/offener Stromkreis) können die Emissionen die in Absatz 3.3.2 aufgeführten Grenzwerte um mehr als zwanzig Prozent übersteigen.“
 - 2.8. Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.5.3 der UNECE-Regelung Nr. 83 ist folgendermaßen zu verstehen:

▼ **M3**

„6.5.3. Das Emissions-Diagnosesystem muss über einen genormten und nicht eingeschränkten Zugang verfügen und den nachstehend aufgeführten ISO-Normen und/oder SAE-Spezifikationen entsprechen. Spätere Versionen können verwendet werden, wenn eine der nachstehenden Normen von der jeweiligen Normungsorganisation zurückgezogen und ersetzt wurde.

6.5.3.1. Die folgende Norm ist als Schnittstelle für die Verbindung zwischen dem Fahrzeug und einem externen Diagnosegerät zu verwenden:

- a) ISO 15765-4:2011 „Road vehicles – Diagnostics on Controller Area Network (CAN) – Part 4: Requirements for emissions-related systems“, April 2016

6.5.3.2. Normen zur Übermittlung OBD-relevanter Informationen:

- a) ISO 15031-5 „Road vehicles - communication between vehicles and external test equipment for emissions-related diagnostics – Part 5: Emissions-related diagnostic services“, August 2015 oder „SAE J1979“, Februar 2017
- b) ISO 15031-4 „Road vehicles – Communication between vehicle and external test equipment for emissions related diagnostics – Part 4: External test equipment“, Februar 2014 oder „SAE J1978“ vom 30. April 2002
- c) ISO 15031-3 „Road vehicles – Communication between vehicle and external test equipment for emissions related diagnostics Part 3: Diagnostic connector and related electrical circuits: specification and use“, April 2016 oder „SAE J1962“ vom 26. Juli 2012
- d) ISO 15031-6 „Road vehicles – Communication between vehicle and external test equipment for emissions related diagnostics – Part 6: Diagnostic trouble code definitions“, August 2015 oder „SAE J2012“ vom 07. März 2013
- e) ISO 27145 „Road vehicles – Implementation of World-Wide Harmonized On-Board Diagnostics (WWH-OBD)“, vom 15. August 2012, mit der Einschränkung, dass nur Absatz 6.5.3.1 Buchstabe a als Datenverbindung verwendet werden darf
- f) ISO 14229:2013 „Road vehicles – Unified diagnostic services (UDS)“, mit der Einschränkung, dass nur Absatz 6.5.3.1 Buchstabe a für die Datenverbindung verwendet werden darf.

Die Normen unter den Buchstaben e und f können statt der Norm unter Buchstabe a frühestens ab dem 1. Januar 2019 als Option genutzt werden.

▼ **M3**

6.5.3.3. Prüfausrüstung und Diagnosegeräte für die Kommunikation mit OBD-Systemen müssen mindestens den funktionellen Spezifikationen in der in Absatz 6.5.3.2 Buchstabe b dieser Anlage aufgeführten Norm entsprechen.

6.5.3.4. Die wesentlichen Diagnosedaten (gemäß Absatz 6.5.1) und die bidirektionalen Kontrolldaten müssen in dem Format und den Einheiten bereitgestellt werden, die in der in Absatz 6.5.3.2 Buchstabe a dieser Anlage aufgeführten Norm beschrieben sind, und sie müssen mithilfe eines Diagnosegeräts gemäß der in Absatz 6.5.3.2 Buchstabe b dieser Anlage aufgeführten Norm abrufbar sein.

Der Fahrzeughersteller legt einem nationalen Normungsgremium die Einzelheiten aller emissionsbezogenen Diagnosedaten vor, z. B. PIDs, OBD-Überwachungs-IDs, Prüf-IDs, die zwar nicht in der in Absatz 6.5.3.2 Buchstabe a dieser Verordnung aufgeführten Norm enthalten sind, aber mit dieser Verordnung zusammenhängen.

6.5.3.5. Wird ein Fehler aufgezeichnet, so muss der Hersteller diesen mittels eines geeigneten ISO/SAE-Fehlercodes ermitteln, der in einer der in Absatz 6.5.3.2 Buchstabe d dieser Anlage aufgeführten Normen betreffend „abgasrelevante Diagnose-Fehlercodes“ enthalten ist. Ist eine solche Identifizierung nicht möglich, kann der Hersteller vom Hersteller selbst kontrollierte Diagnose-Fehlercodes gemäß der gleichen Norm verwenden. Die Fehlercodes müssen für genormte Diagnosegeräte in Übereinstimmung mit den Bestimmungen von Absatz 6.5.3.3 dieser Anlage uneingeschränkt zugänglich sein.

Der Fahrzeughersteller legt einem nationalen Normungsgremium die Einzelheiten aller emissionsbezogenen Diagnosedaten vor, z. B. PIDs, OBD-Überwachungs-IDs, Prüf-IDs, die zwar nicht in den in Absatz 6.5.3.2 Buchstabe a dieser Anlage aufgeführten Normen enthalten sind, aber mit dieser Verordnung zusammenhängen.

6.5.3.6. Die Schnittstelle für die Verbindung zwischen Fahrzeug und Diagnosegerät muss genormt sein und sämtliche Anforderungen der Norm gemäß Absatz 6.5.3.2. Buchstabe c dieser Anlage erfüllen. Die Einbaustelle muss von der Genehmigungsbehörde genehmigt sein; sie ist so zu wählen, dass sie für das Wartungspersonal leicht zugänglich, zugleich aber vor unbeabsichtigten Beschädigungen unter normalen Nutzungsbedingungen geschützt ist.

6.5.3.7. Der Hersteller hat auch die für die Reparatur und Wartung von Kraftfahrzeugen erforderlichen technischen Informationen, gegebenenfalls gegen Entgelt, zur Verfügung zu stellen, es sei denn, diese Informationen sind Gegenstand von Rechten des geistigen Eigentums oder stellen wesentliches, geheimes und in einer geeigneten Form identifiziertes technisches Wissen dar; die erforderlichen technischen Informationen dürfen nicht unzulässigerweise zurückgehalten werden.

Berechtigt zum Zugang zu diesen Informationen sind Personen, die gewerblich mit der Wartung oder Reparatur, der Pannenhilfe, der technischen Überwachung oder Prüfung von Fahrzeugen oder mit der Herstellung oder dem Verkauf von Ersatz- oder Nachrüstungssteilen, Diagnostikgeräten und Prüfausrüstungen befasst sind.“

2.9. Zusätzlich zu den Vorschriften von Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt Folgendes:

▼ **M3**

„Die Prüfung Typ I muss nicht zum Nachweis elektrischer Störungen (Kurzschluss/offener Stromkreis) durchgeführt werden. Dieser Nachweis kann vom Hersteller durch Fahrbedingungen erbracht werden, in denen das Bauteil verwendet wird und die Überwachungskriterien erfüllt sind. Diese Kriterien sind in den Typgenehmigungsunterlagen zu dokumentieren.“

- 2.10. Ein neuer Absatz 6.2.2 wird in Anhang 11 Anlage 1 der UNECE-Regelung Nr. 83 hinzugefügt:

„Auf Antrag des Herstellers können auch alternative und/oder zusätzliche Verfahren für die Vorkonditionierung angewandt werden.“

- 2.11. Zusätzlich zu den Vorschriften von Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt Folgendes:

„Die Verwendung zusätzlicher Vorkonditionierungszyklen oder alternativer Verfahren für die Vorkonditionierung ist in den Typgenehmigungsunterlagen zu dokumentieren.“

- 2.12. Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.3.1.5 der UNECE-Regelung Nr. 83 ist folgendermaßen zu verstehen:

„elektrische Abtrennung der elektronischen Steuerung des Systems zur Abscheidung und Rückleitung von Kraftstoffdämpfen (falls vorhanden und beim Betrieb mit der gewählten Kraftstoffart aktiviert).“

- 2.13. Reserviert.

- 2.14. Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.4.2.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 ist folgendermaßen zu verstehen:

„Nach der Vorkonditionierung des Fahrzeugs gemäß Absatz 6.2 dieser Anlage wird mit dem Prüffahrzeug eine Prüfung Typ I (Teile Eins und Zwei) durchgeführt.

Die Fehlfunktionsanzeige muss spätestens vor dem Ende dieser Prüfung unter allen in den Absätzen 6.4.2.2 bis 6.4.2.5 genannten Bedingungen aktiviert werden. Die Fehlfunktionsanzeige kann auch während der Vorkonditionierung aktiviert werden. Der technische Dienst kann stattdessen die in Absatz 6.4.2.5 dieser Anlage genannten Bedingungen anwenden. Bei Typgenehmigungsprüfungen darf die Gesamtzahl der simulierten Fehler allerdings nicht größer als vier (4) sein.“

- 2.15. Die in Anhang XXII Nummer 3 enthaltenen Informationen sind als Signale über die serielle Schnittstellenverbindung verfügbar zu machen, auf die in Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.5.3.2 Buchstabe c der UNECE-Regelung Nr. 83 – im Sinne von Anlage 1 Nummer 2.8 dieses Anhangs zu verstehen – verwiesen wird.

3. BETRIEBSLEISTUNG

3.1. Allgemeine Anforderungen

Die technischen Vorschriften und Spezifikationen entsprechen denen von Anhang 11 Anlage 1 der UNECE-Regelung Nr. 83 mit den nachstehend beschriebenen Ausnahmen und Zusätzen.

- 3.1.1. Die Anforderungen von Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.1.5 der UNECE-Regelung Nr. 83 sind folgendermaßen zu verstehen:

Bei neuen Typgenehmigungen und Neufahrzeugen muss die in Anhang 11 Absatz 3.3.4.7 der UNECE-Regelung Nr. 83 vorgeschriebene Überwachungsfunktion bis zu drei Jahre nach den in Artikel 10 Absatz 4 und 5 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 angegebenen Zeitpunkten einen IUPR von mindestens 0,1 aufweisen.

- 3.1.2. Die Anforderungen von Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.1.7 der UNECE-Regelung Nr. 83 sind folgendermaßen zu verstehen:

▼ M3

Der Hersteller muss der Genehmigungsbehörde, und auf Anfrage, der Kommission nachweisen, dass diese statistischen Bedingungen in Bezug auf all jene Überwachungsfunktionen erfüllt sind, die vom OBD-System gemäß Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.6 der UNECE-Regelung Nr. 83 angezeigt werden müssen; dieser Nachweis ist spätestens 18 Monate nach dem Inverkehrbringen des ersten Fahrzeugtyps mit IUPR in einer OBD-Familie und danach alle 18 Monate zu erbringen. Im Fall von OBD-Familien mit mehr als 1 000 Zulassungen in der Union, die innerhalb des Stichprobenzeitraums einer Stichprobe zu unterziehen sind, ist unbeschadet Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.1.9 der UNECE-Regelung Nr. 83 das in Anhang II dieser Verordnung beschriebene Verfahren anzuwenden.

Zusätzlich zu den in Anhang II enthaltenen Vorschriften und unabhängig vom Ergebnis der in Anhang II Abschnitt 2 beschriebenen Kontrolle muss die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, die in Anhang II Anlage 1 beschriebene Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge in Bezug auf den IUPR für eine geeignete Anzahl zufällig ausgewählter Fälle durchführen. 'Eine geeignete Anzahl zufällig ausgewählter Fälle' bedeutet, dass diese Maßnahme eine abschreckende Wirkung in Bezug auf die Nichteinhaltung der Vorschriften von Abschnitt 3 dieses Anhangs oder auf die Angabe manipulierter, falscher oder nichtrepräsentativer Daten für die Kontrolle hat. Wenn besondere Umstände weder vorhanden sind noch von den Typgenehmigungsbehörden geltend gemacht werden können, ist eine stichprobenartige Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge bei 5 % der typgenehmigten OBD-Familien für die Einhaltung dieser Vorschrift als ausreichend anzusehen. Zu diesem Zweck können sich Typgenehmigungsbehörden mit dem Hersteller über Vorkehrungen für eine Verringerung von Doppelprüfungen einer bestimmten OBD-Familie verständigen; dieses Vorgehen darf jedoch nicht die abschreckende Wirkung der von den Typgenehmigungsbehörden selbst durchgeführten Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge in Bezug auf die Nichtübereinstimmung mit den Vorschriften von Abschnitt 3 dieses Anhangs einschränken. Daten aus Überwachungsprüfungen der Mitgliedstaaten können für die Prüfungen der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge verwendet werden. Auf Anfrage stellen die Typgenehmigungsbehörden der Kommission und anderen Typgenehmigungsbehörden folgende Informationen zur Verfügung: Daten zu den durchgeführten Überprüfungen, zu den stichprobenartigen Prüfungen der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge sowie Angaben über die Methode, mit der bestimmt wird, welche Fahrzeuge einer stichprobenartigen Prüfung unterzogen werden.

- 3.1.3. Die Nichteinhaltung der Anforderungen von Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.1.6 der Verordnung Nr. 83, die durch die Prüfungen gemäß Nummer 3.1.2 dieser Anlage oder Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.1.9 der UNECE-Regelung Nr. 83 festgestellt wurde, gilt als Verstoß und unterliegt den in Artikel 13 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 vorgesehenen Sanktionen. Dieser Verweis bedeutet nicht, dass solche Sanktionen nicht auch auf andere Verstöße gegen andere Bestimmungen der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 oder dieser Verordnung angewendet werden können, die sich nicht ausdrücklich auf Artikel 13 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 beziehen.
- 3.1.4. Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.6.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 erhält folgende Fassung:
- „7.6.1. Das OBD-System meldet im Einklang mit der in Absatz 6.5.3.2 Buchstabe a dieser Anlage genannten Norm den Zählerstand für den Zündzyklus und den allgemeinen Nenner sowie die separaten Zähler und Nenner folgender Überwachungsfunktionen, sofern sie nach diesem Anhang am Fahrzeug vorgeschrieben sind:
- a) Katalysatoren (getrennte Meldung für jede einzelne Abgasbank)
 - b) Sauerstoff-/Abgassonden, einschließlich Sekundärsauerstoffsonden
- (getrennte Meldung für jede einzelne Sonde)

▼ M3

- c) System zur Verminderung der Verdunstungsemissionen
- d) Abgasrückführungssystem
- e) Variables Ventilsteuersystem (VVT)
- f) Sekundärluftsystem
- g) Partikelfalle/-filter
- h) NO_x-Nachbehandlungssystem (z. B. NO_x-Adsorber, NO_x-System mit Reagens/Katalysator)
- i) System zur Ladedruckregelung.“

3.1.5. Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.6.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 ist folgendermaßen zu verstehen:

„7.6.2. Bei spezifischen Bauteilen oder Systemen mit mehreren Überwachungsfunktionen, deren Meldung nach diesem Absatz vorgeschrieben ist (z. B. kann die Sauerstoffsonde der Abgasbank 1 mehrere Überwachungsfunktionen für das Ansprechen der Sonde oder andere Merkmale der Sonde haben), muss das OBD-System die Zähler und Nenner jeder spezifischen Überwachungsfunktion einzeln aufzeichnen, braucht den Zähler und Nenner aber nur für jene spezifische Überwachungsfunktion zu melden, die den kleinsten Quotienten aufweist. Weisen zwei oder mehr spezifische Überwachungsfunktionen denselben Quotienten auf, sind für das spezifische Bauteil der Zähler und der Nenner der spezifischen Überwachungsfunktion mit dem höchsten Nenner zu melden.“

3.1.6. Zusätzlich zu den Vorschriften von Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.6.2 der UNECE-Regelung Nr. 83 gilt Folgendes:

„Zähler und Nenner für Überwachungseinrichtungen von Bauteilen oder Systemen, die für die kontinuierliche Überwachung hinsichtlich elektrischer Störungen (Kurzschluss/offener Stromkreis) verwendet werden, sind von der Meldepflicht ausgenommen.

„Kontinuierlich“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Überwachung dauernd aktiviert ist, die Erfassung des für die Überwachung verwendeten Signals nicht weniger als zweimal pro Sekunde erfolgt und die Überwachungseinrichtung binnen 15 Sekunden darüber entscheidet, ob der für sie relevante Fehler vorliegt oder nicht.

Wenn zu Kontrollzwecken die Prüfung eines Eingabebauteils des Computers weniger häufig erfolgt, kann stattdessen das Signal vom Bauteil bei jeder Signal-Erfassung bewertet werden.

Es ist nicht erforderlich, ein Ausgabebauteil/-system für den alleinigen Zweck der Überwachung dieses Ausgabebauteils/-systems zu aktivieren.“

▼ **M3**

Anlage 2

WESENTLICHE MERKMALE DER FAHRZEUGFAMILIE

Die wesentlichen Merkmale der Fahrzeugfamilie entsprechen den in Anhang 11 Anlage 2 der UNECE-Regelung Nr. 83 genannten.

▼B*ANHANG XII***▼M3****TYPGENEHMIGUNG VON MIT ÖKOINNOVATIONEN AUSGESTATTETEN FAHRZEUGEN UND ERMITTLUNG DER CO₂-EMISSIONEN UND DES KRAFTSTOFFVERBRAUCHS VON FAHRZEUGEN, FÜR DIE EINE MEHRSTUFEN-TYPGENEHMIGUNG ODER EINE EINZELFAHRZEUGGENEHMIGUNG BEANTRAGT WIRD****▼B**

1. TYPGENEHMIGUNG VON MIT ÖKOINNOVATIONEN AUSGESTATTETEN FAHRZEUGEN
 - 1.1. Gemäß Artikel 11 Absatz 1 der Verordnung (EU) Nr. 725/2011 (Fahrzeuge der Klasse M1) und Artikel 11 Absatz 1 der Verordnung (EU) Nr. 427/2014 (Fahrzeuge der Klasse N1) beantragt ein Hersteller, der von einer Verringerung der durchschnittlichen spezifischen CO₂-Emissionen durch die CO₂-Einsparungen infolge einer (oder mehrerer) Ökoinnovation(en) profitieren will, bei einer Genehmigungsbehörde eine EU-Typgenehmigung für das mit der Ökoinnovation ausgestattete Fahrzeug.
 - 1.2. Für die Zwecke der Typgenehmigung werden die eingesparten CO₂-Emissionen des mit einer Ökoinnovation ausgestatteten Fahrzeugs nach dem Verfahren und der Prüfmethode ermittelt, die in dem Beschluss der Kommission zur Genehmigung der Ökoinnovation gemäß Artikel 10 der Verordnung (EU) Nr. 725/2011 (Fahrzeuge der Klasse M1) oder Artikel 10 der Verordnung (EU) Nr. 427/2014 (Fahrzeug der Klasse N1) angegeben sind.
 - 1.3. Die Durchführung der erforderlichen Prüfungen zur Ermittlung der Einsparungen von CO₂-Emissionen infolge der Ökoinnovationen gilt gegebenenfalls unbeschadet des Nachweises der Übereinstimmung der Ökoinnovationen mit den technischen Vorschriften der Richtlinie 2007/46/EG.

▼M3

2. ERMITTLUNG DER CO₂-EMISSIONEN UND DES KRAFTSTOFFVERBRAUCHS VON FAHRZEUGEN, FÜR DIE EINE MEHRSTUFEN-TYPGENEHMIGUNG ODER EINE EINZELFAHRZEUGGENEHMIGUNG BEANTRAGT WIRD
 - 2.1. Für die Bestimmung von CO₂-Emissionen und Kraftstoffverbrauch von Fahrzeugen im Rahmen einer Mehrstufen-Typgenehmigung im Sinne von Artikel 3 Absatz 7 der Richtlinie 2007/46/EG gelten die Verfahren des Anhangs XXI. Jedoch kann nach Wahl des Herstellers und unabhängig von der technisch zulässigen Gesamtmasse im beladenen Zustand die in den Absätzen 2.2 bis 2.6 beschriebene Alternative verwendet werden, wenn das Basisfahrzeug unvollständig ist.
 - 2.2. Es ist eine Fahrwiderstandsmatrix-Familie gemäß der Definition in Anhang XXI Absatz 5.8 auf der Grundlage der Parameter eines repräsentativen Mehrstufenfahrzeugs im Einklang mit Anhang XXI Unteranhang 4 Absatz 4.2.1.4 zu erstellen.
 - 2.3. Der Hersteller des Basisfahrzeugs berechnet die Fahrwiderstandskoeffizienten der Fahrzeuge H_M und L_M einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie gemäß Anhang XXI Unteranhang 4 Absatz 5 und bestimmt die CO₂-Emissionen sowie den Kraftstoffverbrauch beider Fahrzeuge im Rahmen einer Prüfung Typ 1. Der Hersteller des Basisfahrzeugs stellt ein Berechnungsinstrument zur Verfügung, mit dem auf der Grundlage der Parameter vervollständigter Fahrzeuge ihr Kraftstoffverbrauch und die CO₂-Werte gemäß Anhang XXI Unteranhang 7 festzustellen sind.

▼ M3

- 2.4. Die Berechnung des Fahrwiderstands auf der Straße und des Fahrwiderstands für ein einzelnes Mehrstufenfahrzeug ist gemäß Anhang XXI Unteranhang 4 Absatz 5.1 durchzuführen.
- 2.5. Der endgültige Kraftstoffverbrauch und die CO₂-Werte sind vom Hersteller der letzten Stufe auf der Grundlage der Parameter des vervollständigten Fahrzeugs gemäß Anhang XXI Unteranhang 7 Absatz 3.2.4 und unter Verwendung des vom Hersteller des Basisfahrzeugs zur Verfügung gestellten Berechnungsinstruments zu berechnen.
- 2.6. Der Hersteller des vervollständigten Fahrzeugs fügt der Übereinstimmungsbescheinigung die Angaben über die vervollständigten Fahrzeuge und der Basisfahrzeuge gemäß Anhang IX der Richtlinie 2007/46/EG hinzu.
- 2.7. Bei Mehrstufenfahrzeugen, für die eine Einzelgenehmigung beantragt wird, sind im Einzelgenehmigungsbogen folgende Angaben zu machen:
 - a) die CO₂-Emissionen, gemessen unter Anwendung der Methodik gemäß den Nummern 2.1 bis 2.6
 - b) die Masse des vervollständigten Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand
 - c) der Kennzeichnungscode für Typ, Variante und Version des Basisfahrzeugs
 - d) die Typgenehmigungsnummer des Basisfahrzeugs, einschließlich Erweiterungsnummer
 - e) Name und Adresse des Herstellers des Basisfahrzeugs
 - f) die Masse des Basisfahrzeugs in fahrbereitem Zustand.
- 2.8. Im Falle von Mehrstufen-Typgenehmigungen oder Einzelgenehmigungen, bei denen das Basisfahrzeug ein vollständiges Fahrzeug mit gültiger Übereinstimmungsbescheinigung ist, stimmt sich der Hersteller der letzten Stufe mit dem Hersteller des Basisfahrzeugs zur Festlegung des neuen CO₂-Wertes entsprechend der CO₂-Interpolation ab; dabei sind die geeigneten Daten des vervollständigten Fahrzeugs zu verwenden, oder der neue CO₂-Wert ist auf der Grundlage der Parameter des vervollständigten Fahrzeugs gemäß Anhang XXI Unteranhang 7 Absatz 3.2.4 und unter Verwendung des vom Hersteller des Basisfahrzeugs zur Verfügung gestellten Berechnungsinstruments nach Absatz 2.3 zu berechnen. Wenn das Instrument nicht verfügbar oder die CO₂-Interpolation nicht möglich ist, so ist mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde der CO₂-Wert 'Fahrzeug, hoher Wert (VH)' des Basisfahrzeugs zu verwenden.



ANHANG XIII

**EG-TYPGENEHMIGUNG VON EMISSIONSMINDERNDEN
EINRICHTUNGEN FÜR DEN AUSTAUSCH ALS SELBSTÄNDIGE
TECHNISCHE EINHEIT**

1. EINLEITUNG

- 1.1. Dieser Anhang enthält ergänzende Anforderungen für die Typgenehmigung von emissionsmindernden Einrichtungen als selbständige technische Einheiten.

2. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN

2.1. **Kennzeichnung**

Emissionsmindernde Original-Einrichtungen für den Austausch müssen mindestens folgende Kennzeichnungen tragen:

- a) Name oder Handelsmarke des Fahrzeugherstellers
- b) Fabrikmarke und Teilenummer der emissionsmindernden Original-Einrichtung für den Austausch wie in der in Nummer 2.3 genannten Information angegeben

2.2. **Unterlagen**

Emissionsmindernden Original-Einrichtungen für den Austausch müssen folgende Informationen beiliegen:

- a) Name oder Handelsmarke des Fahrzeugherstellers
- b) Fabrikmarke und Teilenummer der emissionsmindernden Original-Einrichtung für den Austausch wie in der in Nummer 2.3 genannten Information angegeben
- c) Angabe der Fahrzeuge, für die die emissionsmindernde Original-Einrichtung für den Austausch einem in Anhang I Beiblatt zu Anlage 4 Nummer 2.3 angegebenen Typ entspricht, und gegebenenfalls die Angabe, ob die emissionsmindernde Original-Einrichtung für den Austausch zum Einbau in ein Fahrzeug geeignet ist, das mit einem On-Board-Diagnosesystem (OBD-System) ausgestattet ist
- d) Einbauanweisung, falls erforderlich.

Diese Informationen sind in den Produktkatalog aufzunehmen, den der Fahrzeughersteller den Verkaufsstellen zur Verfügung stellt.

- 2.3. Der Fahrzeughersteller muss dem technischen Dienst oder der Typgenehmigungsbehörde in elektronischer Form die Informationen zur Verfügung stellen, die die Verknüpfung der Teilenummern mit den entsprechenden Typgenehmigungsunterlagen ermöglichen.

Diese Informationen bestehen aus:

- a) Fabrikmarke(n) und Typ(en) des Fahrzeugs
- b) Fabrikmarke(n) und Typ(en) der emissionsmindernden Original-Einrichtung für den Austausch
- c) Teilenummer(n) der emissionsmindernden Original-Einrichtung für den Austausch

▼B

d) Typgenehmigungsnummer(n) des/der entsprechenden Fahrzeugtyps/Fahrzeugtypen

3. EG-TYPGENEHMIGUNGSZEICHEN FÜR EINE SELBSTSTÄNDIGE TECHNISCHE EINHEIT
 - 3.1. Jede emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch, die dem nach dieser Verordnung als selbstständige technische Einheit genehmigten Typ entspricht, muss ein EG-Typgenehmigungszeichen tragen.
 - 3.2. Dieses Zeichen besteht aus einem Rechteck, das den Kleinbuchstaben „e“ umgibt, gefolgt von der Kennziffer des Mitgliedstaats, der die EG-Typgenehmigung in Übereinstimmung mit dem Nummerierungssystem gemäß Anhang VII der Richtlinie 2007/46/EG erteilt hat.

Das EG-Typgenehmigungszeichen muss in der Nähe des Rechtecks die „Basis-Typgenehmigungsnummer“ umfassen, die in Abschnitt 4 der Typgenehmigungsnummer gemäß Anhang VII der Richtlinie 2007/46/EG enthalten ist, der die beiden Ziffern vorangestellt sind, die die laufende Nummer der letzten größeren technischen Änderung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 oder dieser Verordnung zum Zeitpunkt der Erteilung der EG-Typgenehmigung für eine selbstständige technische Einheit angeben. Die laufende Nummer für die vorliegende Verordnung ist 00.

- 3.3. Das Typgenehmigungszeichen ist auf der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch dauerhaft und deutlich lesbar anzubringen. Nach dem Einbau der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch in das Fahrzeug muss es möglichst sichtbar bleiben.
- 3.4. Anlage 3 dieses Anhangs enthält Beispiele des Genehmigungszeichens.
4. TECHNISCHE ANFORDERUNGEN
 - 4.1. Die Vorschriften für die Typgenehmigung von emissionsmindernden Einrichtungen für den Austausch entsprechen denen von Abschnitt 5 der UNECE-Regelung Nr. 103 mit den in den Abschnitten 4.1.1 bis 4.1.5 beschriebenen Ausnahmen.
 - 4.1.1. Die Bezugnahme auf „Prüfzyklus“ in Abschnitt 5 der UNECE-Regelung Nr. 103 ist so zu verstehen, dass sie die gleiche Prüfung Typ I und Typ 1 und den gleichen Prüfzyklus Typ I und Typ 1, die für die ursprüngliche Typgenehmigung des Fahrzeugs verwendet wurden, bezeichnet.
 - 4.1.2. Der in Abschnitt 5 der UNECE-Regelung Nr. 103 verwendete Begriff „Katalysator“ ist gleichbedeutend mit einer „emissionsmindernden Einrichtung“.
 - 4.1.3. Für emissionsmindernde Einrichtungen für den Austausch, die zum Einbau in Fahrzeuge mit einer Typgenehmigung nach der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 bestimmt sind, sind die in Abschnitt 5.2.3 der UNECE-Regelung Nr. 103 genannten limitierten Schadstoffe durch die in Anhang I Tabelle 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 genannten Schadstoffe zu ersetzen.
 - 4.1.4. Für die Normen von emissionsmindernden Einrichtungen für den Austausch, die zum Einbau in Fahrzeuge mit einer Typgenehmigung nach der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 bestimmt sind, gilt der Verweis auf die Vorschriften für die Dauerhaltbarkeit und die verbundenen Verschlechterungsfaktoren in Abschnitt 5 der UNECE-Regelung Nr. 103 als Verweis auf die Vorschriften in Anhang VII dieser Verordnung.

▼B

- 4.1.5. In Abschnitt 5.5.3 der UNECE-Regelung Nr. 103 gilt die Bezugnahme auf Anlage 1 zum Mitteilungsblatt als Bezugnahme auf das Beiblatt zum EG-Typgenehmigungsbogen über OBD-Informationen des Fahrzeugs (Anhang I Anlage 5).
- 4.2. Falls die während des Demonstrationstests nach Absatz 5.2.1 der UNECE-Regelung Nr. 103 an Kraftfahrzeugen mit Fremdzündungsmotoren gemessenen NMHC-Emissionen über den bei der Typgenehmigungsprüfung des Fahrzeugs gemessenen Werten liegen, ist der Unterschied auf die OBD-Schwellenwerte aufzuschlagen. Die OBD-Schwellenwerte sind in Nummer 2.3 des Anhangs XI dieser Verordnung enthalten.
- 4.3. Die angepassten OBD-Schwellenwerte gelten für die OBD-Kompatibilitätsprüfungen nach den Absätzen 5.5 bis 5.5.5 der UNECE-Regelung Nr. 103. Sie gelten insbesondere dann, wenn die Überschreitung nach Anhang 11 Anlage 1 Absatz 1 der UNECE-Regelung Nr. 83 angewendet wird.
- 4.4. **Vorschriften für periodisch arbeitende Regenerationssysteme für den Austausch**
- 4.4.1. *Anforderungen hinsichtlich der Emissionen*
- 4.4.1.1. Die in Artikel 11 Absatz 3 genannten, mit einem periodisch arbeitenden Regenerationssystem für den Austausch ausgestatteten Fahrzeuge, die genehmigt werden müssen, werden den in Anhang 13 Absatz 3 der UNECE-Regelung Nr. 83 beschriebenen Prüfungen unterzogen, um ihre Leistung mit der des periodisch arbeitenden Original-Regenerationssystems im gleichen Fahrzeug zu vergleichen.
- 4.4.1.2. Die Bezugnahmen auf „Prüfung Typ I“ und „Prüfzyklus Typ I“ in Anhang 13 Absatz 3 der UNECE-Regelung Nr. 83 und auf „Prüfzyklus“ in Abschnitt 5 der der UNECE-Regelung Nr. 103 sind so zu verstehen, dass sie die gleiche Prüfung Typ I und Typ 1 und den gleichen Prüfzyklus Typ I und Typ 1, die für die ursprüngliche Typgenehmigung des Fahrzeugs verwendet wurden, bezeichnen.
- 4.4.2. *Bestimmung der Vergleichsbasis*
- 4.4.2.1. In das Fahrzeug wird ein neues periodisch arbeitendes Original-Regenerationssystem eingebaut. Die Emissionsminderungsleistung des Systems wird anhand des Prüfverfahrens nach Anhang 13 Absatz 3 der UNECE-Regelung Nr. 83 ermittelt.
- 4.4.2.1.1. Die Bezugnahmen auf „Prüfung Typ I“ und „Prüfzyklus Typ I“ in Anhang 13 Absatz 3 der UNECE-Regelung Nr. 83 und auf „Prüfzyklus“ in Abschnitt 5 der der UNECE-Regelung Nr. 103 sind so zu verstehen, dass sie die gleiche Prüfung Typ I und Typ 1 und den gleichen Prüfzyklus Typ I und Typ 1, die für die ursprüngliche Typgenehmigung des Fahrzeugs verwendet wurden, bezeichnen.
- 4.4.2.2. Auf Verlangen des Antragstellers, der eine Genehmigung für das Ersatzteil beantragt, stellt die Typgenehmigungsbehörde zu gleichen Bedingungen für jedes geprüfte Fahrzeug die Information zur Verfügung, die in den Nummern 3.2.12.2.1.11.1 und 3.2.12.2.6.4.1 des Beschreibungsbogens in Anhang I Anlage 3 dieser Verordnung genannt sind.
- 4.4.3. *Abgasprüfung mit periodisch arbeitendem Regenerationssystem für den Austausch*
- 4.4.3.1. Das periodisch arbeitende Original-Regenerationssystem des Prüffahrzeugs/der Prüffahrzeuge wird durch das periodisch arbeitende Regenerationssystem für den Austausch ersetzt. Die Emissionsminderungsleistung des Systems wird anhand des Prüfverfahrens nach Anhang 13 Absatz 3 der UNECE-Regelung Nr. 83 ermittelt.

▼B

- 4.4.3.1.1. Die Bezugnahmen auf „Prüfung Typ I“ und „Prüfzyklus Typ I“ in Anhang 13 Absatz 3 der UNECE-Regelung Nr. 83 und auf „Prüfzyklus“ in Abschnitt 5 der der UNECE-Regelung Nr. 103 sind so zu verstehen, dass sie die gleiche Prüfung Typ I und Typ 1 und den gleichen Prüfzyklus Typ I und Typ 1, die für die ursprüngliche Typgenehmigung des Fahrzeugs verwendet wurden, bezeichnen.
- 4.4.3.2. Zur Bestimmung des D-Faktors des periodisch arbeitenden Regenerationssystems für den Austausch kann jedes der in Anhang 13 Absatz 3 der UNECE-Regelung Nr. 83 genannten Motorprüfstand-Verfahren verwendet werden.
- 4.4.4. *Sonstige Anforderungen*
- Für periodisch arbeitende Regenerationssysteme für den Austausch gelten die Vorschriften der Absätze 5.2.3, 5.3, 5.4 und 5.5 der UNECE-Regelung Nr. 103. Der in diesen Absätzen verwendete Begriff „Katalysator“ ist gleichbedeutend mit einem „periodisch arbeitenden Regenerationssystem“. Die in Absatz 4.1 dieses Anhangs beschriebenen Ausnahmen gelten auch für periodisch arbeitende Regenerationssysteme.
5. DOKUMENTATION UNTERLAGEN
- 5.1. An jeder emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch ist deutlich lesbar und dauerhaft der Name des Herstellers oder die Handelsmarke anzubringen; außerdem sind folgende Informationen beizulegen:
- a) Angabe der Fahrzeuge (einschließlich Herstellungsjahr), für die die emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch zugelassen ist, und gegebenenfalls die Angabe, ob die emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch für den Einbau in ein mit ODB-System ausgestattetes Fahrzeug geeignet ist
- b) Einbauanweisung, falls erforderlich.
- Diese Informationen sind in den Produktkatalog aufzunehmen, den der Hersteller der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch den Verkaufsstellen zur Verfügung stellt.
6. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION
- 6.1. Maßnahmen zur Gewährleistung der Übereinstimmung der Produktion sind gemäß Artikel 12 der Richtlinie 2007/46/EG zu treffen.
- 6.2. **Besondere Bestimmungen**
- 6.2.1. Die Überprüfungen nach Anhang X Nummer 2.2 der Richtlinie 2007/46/EG müssen die Übereinstimmung mit den in Artikel 2 Nummer 8 dieser Verordnung festgelegten Merkmalen umfassen.
- 6.2.2. Zur Anwendung von Artikel 12 Absatz 2 der Richtlinie 2007/46/EG können die in Abschnitt 4.4.1 dieses Anhangs und in Abschnitt 5.2 der UNECE-Regelung Nr. 103 (Vorschriften über Emissionen) beschriebenen Prüfungen durchgeführt werden. In diesem Fall kann, falls der Inhaber der Typgenehmigung dies wünscht, statt der emissionsmindernden Einrichtung für die Erstausrüstung die emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch, die bei den Typgenehmigungsprüfungen verwendet wurde, als Vergleichsbasis genommen werden (oder ein anderes Muster, das nachweislich mit dem genehmigten Typ übereinstimmt). Die gemessenen Emissionswerte des zu beurteilenden Musters dürfen durchschnittlich nicht mehr als 15 % über den Mittelwerten liegen, die beim Bezugsmuster gemessen werden.



Anlage 1

MUSTER

Beschreibungsbogen Nr. ...

betreffend die EG-Typgenehmigung von emissionsmindernden Einrichtungen für den Austausch

Die nachstehenden Angaben, soweit sie in Frage kommen, sind zusammen mit einem Verzeichnis der beiliegenden Unterlagen in dreifacher Ausfertigung einzureichen. Liegen Zeichnungen bei, so müssen diese im Format A4 ausgeführt oder auf dieses Format gefaltet sein und hinreichende Einzelheiten in geeignetem Maßstab enthalten. Liegen Fotografien bei, so müssen diese hinreichende Einzelheiten enthalten.

Haben die Systeme, Bauteile oder selbstständigen technischen Einheiten elektronische Regler, so sind Angaben zu ihrer Leistung einzutragen.

0. ALLGEMEINES
 - 0.1. Fabrikmarke (Handelsmarke des Herstellers): ...
 - 0.2. Typ: ...
 - 0.2.1. Handelsbezeichnungen (falls vorhanden): ...
 - 0.5. Name und Anschrift des Herstellers: ...

Gegebenenfalls Name und Anschrift des Beauftragten des Herstellers: ...
 - 0.7. Bei Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten Lage und Anbringungsart des EG-Typgenehmigungszeichens: ...
 - 0.8. Anschriften der Fertigungsstätten: ...
1. BESCHREIBUNG DER EINRICHTUNG
 - 1.1. Fabrikmarke und Typ der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch: ...
 - 1.2. Zeichnungen der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch, aus denen sämtliche unter Artikel 2 Nummer 8 dieser Verordnung genannten Merkmale hervorgehen: ...
 - 1.3. Beschreibung des Fahrzeugtyps (der Fahrzeugtypen), für den (die) die emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch bestimmt ist: ...
 - 1.3.1. Nummer(n) und/oder Zeichen, die den Motor- und den (die) Fahrzeugtyp(en) kennzeichnen: ...
 - 1.3.2. Soll die emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch mit Anforderungen an das OBD-System kompatibel sein? (ja/nein) (!)
 - 1.4. Beschreibung und Zeichnungen, aus denen die Lage der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch zum (zu den) Abgaskrümmer(n) des Motors ersichtlich ist: ...

(!) Nichtzutreffendes streichen.



Anlage 2

MUSTER EINES EG-TYPGENEHMIGUNGSBOGENS

(Größtes Format: A4 (210 mm × 297 mm))

EG-TYPGENEHMIGUNGSBOGEN

Behördenstempel

Mitteilung über:

- die EG-Typgenehmigung ⁽¹⁾, ...,
- die Erweiterung der EG-Typgenehmigung ⁽²⁾, ...,
- die Versagung der EG-Typgenehmigung ⁽³⁾, ...,
- den Entzug der EG-Typgenehmigung ⁽⁴⁾, ...,

eines Bauteiltyps/eines Typs einer selbstständigen technischen Einheit ⁽⁵⁾

in Bezug auf die Verordnung (EG) Nr. 715/2007, durchgeführt durch die Verordnung (EU) 2017/1151.

Verordnung (EG) Nr. 715/2007 oder die Verordnung (EU) 2017/1151, zuletzt geändert durch ...

EG-Typgenehmigungsnummer: ...

Grund für die Erweiterung: ...

ABSCHNITT I

- 0.1. Fabrikmarke (Handelsmarke des Herstellers): ...
- 0.2. Typ: ...
- 0.3. Merkmale zur Typidentifizierung, sofern auf dem Bauteil/der selbstständigen technischen Einheit vorhanden ⁽⁶⁾: ...
 - 0.3.1. Anbringungsstelle dieser Merkmale: ...
- 0.5. Name und Anschrift des Herstellers: ...
- 0.7. Bei Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten Lage und Anbringungsart des EG-Typgenehmigungszeichens: ...
- 0.8. Name(n) und Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n): ...
- 0.9. (Ggf.) Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers: ...

⁽¹⁾ Nichtzutreffendes streichen.

⁽²⁾ Nichtzutreffendes streichen.

⁽³⁾ Nichtzutreffendes streichen.

⁽⁴⁾ Nichtzutreffendes streichen.

⁽⁵⁾ Nichtzutreffendes streichen.

⁽⁶⁾ Enthalten die Merkmale zur Typidentifizierung Zeichen, die für die Beschreibung des Fahrzeugs, des Bauteils oder der selbstständigen technischen Einheit gemäß dieser Typgenehmigung nicht wesentlich sind, so sind diese Schriftzeichen in den betreffenden Unterlagen durch das Symbol „?“ wiedergegeben (z. B. ABC??123??).

▼B*ABSCHNITT II*

1. Zusätzliche Angaben
 - 1.1. Fabrikmarke und Typ der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch: ...
 - 1.2. Fahrzeugtyp(en), für den (die) der Typ der emissionsmindernden Einrichtung als Ersatzteil geeignet ist: ...
 - 1.3. Fahrzeugtyp(en), in dem (denen) die emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch geprüft wurde: ...
 - 1.3.1. Wurde die Kompatibilität der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch mit den Anforderungen für OBD-Systeme nachgewiesen? (ja/nein) ⁽¹⁾: ...
2. Technischer Dienst, der für die Durchführung der Prüfungen zuständig ist: ...
3. Datum des Prüfberichts: ...
4. Nummer des Prüfberichts: ...
5. Anmerkungen: ...
6. Ort: ...
7. Datum: ...
8. Unterschrift: ...

<i>Anlagen:</i>	Beschreibungsunterlagen
-----------------	-------------------------

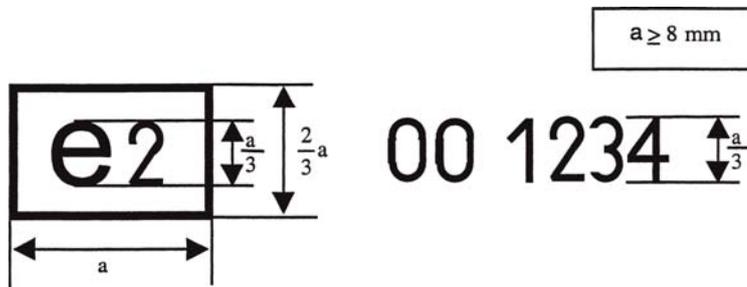
⁽¹⁾ Nichtzutreffendes streichen.

▼ B

Anlage 3

Muster des EG-Typgenehmigungszeichens

(siehe Absatz 3.2 dieses Anhangs)



Das oben dargestellte, an einem Bauteil einer emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch angebrachte Typgenehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Typ in Frankreich (e2) gemäß dieser Verordnung genehmigt wurde. Die beiden ersten Ziffern der Typgenehmigungsnummer (00) geben an, dass zum Zeitpunkt der Genehmigung diese Verordnung in ihrer ursprünglichen Fassung galt. Die folgenden vier Ziffern (1234) wurden der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch von der Typgenehmigungsbehörde als Grundgenehmigungsnummer zugeteilt.



ANHANG XIV

Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur und Wartungsinformationen von Fahrzeugen

1. EINLEITUNG

1.1. Dieser Anhang enthält die technischen Vorschriften für den Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur- und Wartungsinformationen von Fahrzeugen.

2. ANFORDERUNGEN

2.1. Aus dem Internet abrufbare Informationen über OBD-Systeme sowie Reparatur- und Wartungsinformationen müssen den technischen Spezifikationen des OASIS-Dokuments SC2-D5, Format für Kraftfahrzeug-Reparaturinformationen, Fassung 1.0 vom 28. Mai 2003 ⁽¹⁾ und der Abschnitte 3.2, 3.5 (ausgenommen 3.5.2), 3.6, 3.7 und 3.8 des OASIS-Dokuments SC1-D2, Spezifikationsvorschriften Autoreparatur, Fassung 6.1 vom 10.1.2003 ⁽²⁾ entsprechen, wobei ausschließlich offene Text- und Grafikformate oder Formate verwendet werden dürfen, die nur mit Hilfe herkömmlicher Software-Plug-ins angezeigt und gedruckt werden können, welche frei erhältlich sind, sich einfach installieren lassen und mit allgemein gebräuchlichen Computer-Betriebssystemen funktionieren. Die Keywords in den Metadaten müssen möglichst weitgehend der Norm ISO 15031-2 entsprechen. Solche Informationen müssen ständig verfügbar sein und dürfen nur für die Pflege der Website gesperrt werden. Über Genehmigungen für eine Reproduktion oder Wiederveröffentlichung der Informationen ist unmittelbar mit dem betreffenden Hersteller zu verhandeln. Auch Informationen über Ausbildungsmaterialien müssen verfügbar sein, können aber auf anderem Weg als über Websites bereitgestellt werden.

Informationen über alle Fahrzeugteile, mit denen das durch Fahrzeug-Identifizierungsnummer (VIN) und zusätzliche Merkmale wie Radstand, Motorleistung, Ausstattungsvariante oder Optionen identifizierbare Fahrzeug vom Hersteller ausgerüstet ist, und die durch Ersatzteile — vom Fahrzeughersteller seinen Vertragshändlern und -werkstätten oder Dritten zur Verfügung gestellt — anhand der Originalteil-Nummer ausgetauscht werden können, sind in einer unabhängigen Marktteilnehmern leicht zugänglichen Datenbank bereitzustellen.

Diese Datenbank enthält die VIN, die Originalteil-Nummern, die Originalteilbezeichnungen, Gültigkeitsangaben (Gültigkeitsdaten von-bis), Einbaumerkmale und gegebenenfalls strukturbezogene Merkmale.

Die in den Datenbanken enthaltenen Angaben sind regelmäßig zu aktualisieren. Die Aktualisierungen müssen insbesondere alle an Einzelfahrzeugen nach ihrer Herstellung vorgenommenen Veränderungen enthalten, sofern diese Vertragshändlern zur Verfügung stehen.

2.2. Der von Vertragshändlern und -werkstätten verwendete Zugang zu Sicherheitsmerkmalen der Fahrzeuge muss auch unabhängigen Marktteilnehmern offen stehen, wobei für den Schutz durch Sicherheitstechnik nach folgenden Vorschriften zu sorgen ist:

i) für den Datenaustausch müssen Vertraulichkeit, Datenintegrität und Schutz vor Wiedereinspielen gewährleistet sein

ii) die Norm <https://ssl-tls> (RFC4346) ist zu verwenden

⁽¹⁾ Verfügbar unter: <http://www.oasis-open.org/committees/download.php/2412/Draft%20Committee%20Specification.pdf>

⁽²⁾ Verfügbar unter: <http://lists.oasis-open.org/archives/autorepair/200302/pdf00005.pdf>

▼B

- iii) Sicherheitszertifikate nach ISO 20828 sind für die gegenseitige Authentisierung von unabhängigen Marktteilnehmern und Herstellern zu verwenden
- iv) der private Schlüssel eines unabhängigen Marktteilnehmers ist durch eine sichere Hardware zu schützen

Das nach Artikel 13 Absatz 9 eingerichtete Forum für Fragen des Zugangs zu Fahrzeuginformationen legt die Parameter zur Erfüllung dieser Vorschriften in Übereinstimmung mit dem Stand der Technik fest.

Der unabhängige Marktteilnehmer muss zu diesem Zweck zugelassen und autorisiert werden, wozu er anhand von Dokumenten nachweisen muss, dass er einer legalen Geschäftstätigkeit nachgeht und nicht wegen einer einschlägigen Straftat verurteilt worden ist.

- 2.3. Eine Reprogrammierung von Steuergeräten ist entweder nach ISO 22900 oder SAE J2534 unabhängig vom Zeitpunkt der Zulassung durchzuführen. Für die Validierung der Kompatibilität der herstellereitigen Anwendung und der Schnittstellen für die Fahrzeugkommunikation (VCI = vehicle communication interface) gemäß ISO 22900 oder SAE J2534 muss der Hersteller entweder eine Validierung von unabhängig entwickelten VCIs oder die Informationen und die Ausleihe etwaiger besonderer Hardware anbieten, die ein VCI-Hersteller benötigt, um eine solche Validierung selbst durchzuführen. Hinsichtlich der für eine solche Validierung oder die Informationen und Hardware anfallenden Gebühren gelten die Bedingungen von Artikel 7 Absatz 1 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007.
- 2.4. Alle emissionsbezogenen Fehlercodes müssen mit Anhang XI Anlage 1 übereinstimmen.
- 2.5. Für den Zugang eines unabhängigen Marktteilnehmers zu Informationen über OBD-Systeme sowie zu Reparatur- und Wartungsinformationen, die nicht mit gesicherten Fahrzeugbereichen zusammenhängen, dürfen zur Registrierung für die Benutzung der Website des Herstellers nur solche Angaben verlangt werden, die für die Abwicklung der Zahlung für diese Informationen erforderlich sind. Um Informationen über den Zugang zu gesicherten Fahrzeugbereichen zu erhalten, muss der unabhängige Marktteilnehmer ein Zertifikat nach ISO 20828 vorweisen und sich und die Organisation, der er angehört, damit identifizieren; daraufhin muss der Hersteller sein eigenes Zertifikat nach ISO 20828 vorweisen und dem unabhängigen Marktteilnehmer damit bestätigen, dass dieser eine rechtmäßige Website des gewünschten Herstellers aufruft. Beide Parteien müssen über alle derartigen Transaktionen Aufzeichnungen führen, die Aufschluss über die Fahrzeuge und die daran nach dieser Vorschrift vorgenommenen Veränderungen geben.
- 2.6. Falls die Informationen über OBD-Systeme sowie die Reparatur- und Wartungsinformationen auf einer Website des Herstellers keine konkreten einschlägigen Angaben enthalten, die eine ordnungsgemäße Konstruktion und Herstellung von Nachrüstanlagen für alternative Kraftstoffe erlauben, kann jeder betroffene Hersteller von Nachrüstanlagen für alternative Kraftstoffe Zugang zu den in Anhang I Anlage 3 Absätze 0, 2 und 3 verlangten Informationen erhalten, indem er dies direkt beim Hersteller beantragt. Der Hersteller muss zu diesem Zweck auf seiner Website deutlich die Kontaktdaten angeben und die verlangten Informationen binnen 30 Tagen bereitstellen. Derartige Informationen brauchen nur für Nachrüstsyste me für alternative Kraftstoffe bzw. deren Bauteile, die der UNECE-Regelung Nr. 115 ⁽¹⁾ unterliegen, bereitgestellt zu werden, wenn aus dem entsprechenden Antrag

⁽¹⁾ ABl. L 323 vom 7.11.2014, S. 91.

▼B

die genaue Spezifikation des Fahrzeugmodells klar hervorgeht, für welches die Informationen benötigt werden, und darin ausdrücklich bestätigt wird, dass die Informationen dazu dienen, Nachrüstsysteme für alternative Kraftstoffe bzw. deren Bauteile zu entwickeln, die der UNECE-Regelung Nr. 115 unterliegen.

- 2.7. Die Hersteller müssen auf ihren Websites mit Reparaturinformationen die Typgenehmigungsnummer für jedes Modell angeben.
- 2.8. Für den Zugang zu ihren Websites mit Reparatur- und Wartungsinformationen müssen die Hersteller angemessene und verhältnismäßige Gebühren pro Stunde, Tag, Monat und Jahr sowie pro Einzeltransaktion festlegen.



Anlage 1

Bescheinigung des Herstellers über den Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie zu Reparatur- und Wartungsinformationen von Fahrzeugen

(Hersteller):

(Anschrift des Herstellers):

bescheinigt, dass

für die Fahrzeugtypen, die dieser Bescheinigung beiliegend aufgeführt sind, gemäß folgenden Bestimmungen Zugang zu den Informationen über OBD-Systeme sowie zu den Reparatur- und Wartungsinformationen gewährt wird:

- Artikel 6 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007
- Artikel 4 Absatz 6 und Artikel 13 der Verordnung (EU) 2017/1151
- ►⁽¹⁾ Anhang I Abschnitte 2.3.1 und 2.3.4 der Verordnung (EU) 2017/1151 ◄
- Anhang I Anlage 3 Abschnitt 16 der Verordnung (EU) 2017/1151
- Anhang I Anlage 5 der Verordnung (EU) 2017/1151
- Anhang XI Abschnitt 4 der Verordnung (EU) 2017/1151 und
- Anhang XIV der Verordnung (EU) 2017/1151

Die Adressen der wichtigsten Websites, über welche die betreffenden Informationen abgerufen werden können und deren Übereinstimmung mit den obigen Bestimmungen hiermit bestätigt wird, sind in der Anlage zu dieser Bescheinigung zusammen mit den Kontaktdaten des nachstehend unterzeichneten, verantwortlichen Bevollmächtigten des Herstellers aufgeführt.

Falls zutreffend: Der Hersteller bestätigt hiermit zudem, dass er der Verpflichtung gemäß Artikel 13 Absatz 5 dieser Verordnung nachgekommen ist und die betreffenden Informationen für frühere Genehmigungen dieser Fahrzeugtypen spätestens sechs Monate nach dem Datum der Typgenehmigung vorgelegt hat.

Ort: [.....]

Datum: [.....]

[Unterschrift des Bevollmächtigten des Herstellers]

Anlagen: Adressen der Websites

Kontaktdaten

► ⁽¹⁾ **M3**

▼B

Anlage I

zur

Bescheinigung des Herstellers über den Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie zu Reparatur- und
Wartungsinformationen von Fahrzeugen

Adressen der Websites, auf die in dieser Bescheinigung verwiesen wird:

.....

.....

.....

.....

Anlage II

zur

Bescheinigung des Herstellers über den Zugang zu Informationen über OBD-Systeme sowie zu Reparatur- und
Wartungsinformationen von Fahrzeugen

Kontaktdaten des Bevollmächtigten des Herstellers, auf den in dieser Bescheinigung verwiesen wird:

.....

.....

.....

.....

▼B

ANHANG XV

Freigelassen

▼ **M3***ANHANG XVI***ANFORDERUNGEN FÜR FAHRZEUGE, DIE EIN REAGENS FÜR DAS
ABGASNACHBEHANDLUNGSSYSTEM BENÖTIGEN**

1. Einleitung

Dieser Anhang enthält die Vorschriften für Fahrzeuge, bei denen im Abgasnachbehandlungssystem ein Reagens zur Emissionsminderung eingesetzt wird. Bezugnahmen auf „Reagensbehälter“ in diesem Anhang umfassen auch andere Behälter, in denen ein Reagens aufbewahrt wird.

1.1. Das Fassungsvermögen des Reagensbehälters muss so ausgelegt sein, dass ein voller Reagensbehälter über eine mittlere Reichweite von 5 vollen Kraftstofftankladungen nicht nachgefüllt werden muss, wenn sich der Reagensbehälter mühelos nachfüllen lässt (z. B. ohne dass Werkzeuge eingesetzt oder die Innenausstattung des Fahrzeugs ausgebaut werden müssen; das Öffnen einer innenliegenden Klappe zum Zwecke der Zugangslegung für das Nachfüllen des Reagens gilt nicht als Ausbau der Innenausstattung des Fahrzeugs). Entspricht der Reagensbehälter nicht der vorstehend beschriebenen Anforderung an ein müheloses Nachfüllen, muss das Fassungsvermögen des Reagensbehälters mindestens so groß sein, dass eine mittlere Fahrstrecke von 15 vollen Kraftstofftankladungen ohne Nachfüllen zurückgelegt werden kann. Im Falle der Option laut Absatz 3.5, nach der der Hersteller das Warnsystem einsetzen lässt, wenn noch mindestens 2 400 km gefahren werden können, bevor der Reagensbehälter leer ist, finden die vorstehenden Beschränkungen für ein Mindestfassungsvermögen des Reagensbehälters keine Anwendung.

1.2. Im Sinne dieses Anhangs ist die Bezeichnung „mittlere Reichweite“ von dem Kraftstoff- oder Reagensverbrauch herzuleiten, der während einer Prüfung nach Typ 1 für die Reichweite eines Kraftstofftanks bzw. die eines Reagensbehälters ermittelt wird.

2. Anzeige des Reagensfüllstands

2.1. Das Fahrzeug muss über eine spezielle Anzeige auf dem Armaturenbrett verfügen, über die der Fahrer aufmerksam gemacht wird, wenn der Reagensfüllstand unter die in Absatz 3.5 angegebenen Grenzwerte fällt.

3. Warnsystem für den Fahrer

3.1. Das Fahrzeug muss über ein Warnsystem mit optischen Signalen verfügen, über das der Fahrer auf eine Störung in der Reagenszufuhr aufmerksam gemacht wird, d. h. wenn beispielsweise die Emissionen zu hoch ausfallen, der Reagensfüllstand zu niedrig ist, die Reagenszufuhr unterbrochen ist oder das Reagens nicht die vom Hersteller angegebene Qualität aufweist. Dieses Warnsystem kann auch ein akustisches Signal zur Warnung des Fahrers abgeben.

3.2. Das Warnsystem muss mit sinkendem Füllstand das Signal verstärken. Wenn das Signal am stärksten ist, muss der Fahrer eine Meldung erhalten, die nicht einfach abgeschaltet werden oder unbeachtet bleiben kann. Das System darf erst dann abgeschaltet werden können, wenn das Reagens nachgefüllt worden ist.

3.3. Das optische Signal muss mit einem Warnhinweis anzeigen, dass der Reagensfüllstand niedrig ist. Der Warnhinweis muss sich von jenem unterscheiden, der für die On-Board-Diagnose oder als Hinweis auf andere notwendige Wartungsarbeiten am Motor verwendet wird. Der Warnhinweis muss dem Fahrer unmissverständlich anzeigen, dass der Reagensfüllstand niedrig ist (z. B. „niedriger Harnstoffpegel“, „niedriger AdBlue-Pegel“ oder „niedriger Reagenspegel“).

3.4. Das Warnsystem braucht zunächst nicht ununterbrochen aktiviert zu werden, das Warnsignal muss sich jedoch bis zum Dauersignal steigern,

▼ **M3**

während sich der Füllstand des Reagens dem Punkt nähert, an dem das Aufforderungssystem für den Fahrer nach Absatz 8 aktiviert wird. Dann muss ein deutlicher Warnhinweis angezeigt werden (z. B. „Harnstoff nachfüllen“, „AdBlue nachfüllen“ oder „Reagens nachfüllen“). Das Dauerwarnsystem darf durch andere Warnsignale vorübergehend unterbrochen werden, sofern es sich dabei um wichtige sicherheitsbezogene Hinweise handelt.

- 3.5. Das Warnsystem muss sich aktivieren, wenn noch mindestens 2 400 km gefahren werden können, bevor der Reagensbehälter leer ist, oder – nach Wahl des Herstellers – spätestens wenn das Reagens im Behälter einen der folgenden Füllstände erreicht:
 - a) einen Füllstand, von dem angenommen wird, dass er für 150 % der mittleren Reichweite mit vollem Kraftstofftank ausreicht, oder
 - b) 10 % des Fassungsvermögens des Reagensbehälters,

je nachdem, welches Ereignis früher eintritt.
4. Erkennung eines falschen Reagens
 - 4.1. Das Fahrzeug muss mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die prüft, ob das im Behälter befindliche Reagens die vom Hersteller angegebenen und in Anhang I Anlage 3 aufgeführten Eigenschaften hat.
 - 4.2. Entspricht das im Behälter befindliche Reagens nicht den Mindestanforderungen des Herstellers, muss sich das in Absatz 3 beschriebene Warnsystem aktivieren und einen entsprechenden Warnhinweis anzeigen (z. B. „falscher Harnstoff erkannt“, „falsches AdBlue erkannt“ oder „falsches Reagens erkannt“). Wird die Qualität des Reagens nicht innerhalb von 50 km nach Aktivierung des Warnsystems korrigiert, gelten die Vorschriften für die Aufforderung des Fahrers nach Absatz 8.
5. Überwachung des Reagensverbrauchs
 - 5.1. Das Fahrzeug muss mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die den Reagensverbrauch erfasst und Daten zum Reagensverbrauch extern abrufbar macht.
 - 5.2. Der mittlere Reagensverbrauch und der mittlere Reagensbedarf des Motorsystems müssen über die serielle Schnittstelle der genormten Diagnosesteckverbindung abrufbar sein. Die Daten müssen für die gesamte Fahrzeugbetriebsdauer während der 2 400 km zuvor gefahrenen Kilometer verfügbar sein.
 - 5.3. Zur Überwachung des Reagensverbrauchs sind mindestens folgende Betriebsgrößen des Fahrzeugs zu erfassen:
 - a) der Füllstand des Reagensbehälters und
 - b) der Reagensstrom oder die eingespritzte Reagensmenge, und zwar möglichst nahe am Punkt der Einleitung in das Abgasnachbehandlungssystem
 - 5.4. Weichen der mittlere Reagensverbrauch und der mittlere Reagensbedarf des Motorsystems während einer Fahrzeugbetriebsdauer von 30 Minuten um mehr als 50 % voneinander ab, muss sich das in Absatz 3 beschriebene Fahrerwarnsystem aktivieren und einen entsprechenden Warnhinweis anzeigen (z. B. „Störung der Harnstoffzufuhr“, „Störung der AdBlue-Zufuhr“ oder „Störung der Reagenszufuhr“). Wird der Reagensverbrauch nicht innerhalb von 50 km nach Aktivierung des Warnsystems korrigiert, gelten die Vorschriften für die Aufforderung des Fahrers nach Absatz 8.

▼ **M3**

- 5.5. Wird die Reagenszufuhr unterbrochen, muss sich das in Absatz 3 beschriebene Fahrerwarnsystem aktivieren und einen entsprechenden Warnhinweis anzeigen. Wird die Reagenszufuhr durch das Motorsystem unterbrochen, weil bestimmte Fahrzeugbetriebsbedingungen vorliegen, unter denen aufgrund des Emissionsverhaltens des Fahrzeugs keine Reagenszufuhr erforderlich ist, kann die Aktivierung des in Absatz 3 beschriebenen Fahrerwarnsystems unter der Voraussetzung ausbleiben, dass der Hersteller die Genehmigungsbehörde unmissverständlich über den Geltungsbereich dieser Betriebsbedingungen unterrichtet hat. Wird die Reagenszufuhr nicht innerhalb von 50 km nach Aktivierung des Warnsystems korrigiert, gelten die Vorschriften für die Aufforderung des Fahrers nach Absatz 8.
6. Überwachung der NO_x-Emissionen
- 6.1. Alternativ zu den Überwachungsvorschriften der Absätze 4 und 5 dürfen die Hersteller Abgassonden verwenden, um überhöhte NO_x-Mengen direkt in den Auspuffabgasen zu messen.
- 6.2. Der Hersteller muss nachweisen, dass die Verwendung der Sensoren nach Absatz 6.1 und etwaiger anderer Sensoren im Fahrzeug dazu führt, dass sich das in Absatz 3 beschriebene Warnsystem aktiviert, dass ein entsprechender Warnhinweis angezeigt wird (z. B. „zu hohe Emissionen – Harnstoff prüfen“, „zu hohe Emissionen – AdBlue prüfen“ oder „zu hohe Emissionen – Reagens prüfen“) und dass sich das in Absatz 8.3 beschriebene Aufforderungssystem für den Fahrer aktiviert, wenn die in den Absätzen 4.2, 5.4 oder 5.5 beschriebenen Situationen eintreten.

Im Sinne dieses Absatzes gelten diese Situationen als eingetreten, wenn der für die NO_x-Emissionen geltende OBD-Schwellenwert laut Tabellen in Anhang XI Absatz 2.3 überschritten wird.

Bei der Prüfung zum Nachweis der Erfüllung dieser Anforderungen dürfen die NO_x-Emissionen die OBD-Schwellenwerte um nicht mehr als 20 % übersteigen.

7. Speicherung von Daten über Fehlfunktionen
- 7.1. Wird auf diesen Absatz Bezug genommen, muss eine unlöschbare Parameterkennung (PID) gespeichert werden, aus der der Grund für die Aktivierung des Aufforderungssystems und die vom Fahrzeug während der Aktivierung des Aufforderungssystems zurückgelegte Fahrstrecke hervorgeht. Die PID muss während einer Fahrzeugbetriebsdauer von wenigstens 800 Tagen oder 30 000 km im Fahrzeug gespeichert sein. Die PID muss mit einem universellen Lesegerät gemäß Bestimmungen in Anhang XI Anlage 1 Absatz 2.3 über die serielle Schnittstelle einer genormten Diagnosesteckverbindung ausgelesen werden können. Die in der PID gespeicherten Informationen sind an die kumulierte Betriebsdauer des Fahrzeugs, in der diese ihren Ursprung hatten, mit einer Genauigkeit von mindestens 300 Tagen oder 10 000 km zu koppeln.
- 7.2. Fehlfunktionen des Reagenszufuhrsystems, die von technischen Störungen (z. B. mechanischen oder elektrischen Störungen) verursacht werden, unterliegen auch den OBD-Vorschriften von Anhang XI.
8. Fahreraufforderungssystem
- 8.1. Das Fahrzeug muss über ein Aufforderungssystem für den Fahrer verfügen, um zu gewährleisten, dass das Fahrzeug jederzeit mit einem funktionsfähigen Emissionsminderungssystem betrieben wird. Dieses Aufforderungssystem muss so konzipiert sein, dass es den Betrieb des Fahrzeugs mit leerem Reagensbehälter unmöglich macht.
- 8.2. Das Aufforderungssystem muss sich spätestens dann aktivieren, wenn das Reagens im Behälter einen der folgenden Füllstände erreicht:
- a) für den Fall, dass sich das Warnsystem mindestens 2 400 km vor der angenommenen Entleerung des Reagensbehälters aktiviert hat: einen Füllstand, von dem angenommen wird, dass er für die mittlere Reichweite des Fahrzeugs mit vollem Kraftstofftank ausreicht

▼ **M3**

- b) für den Fall, dass sich das Warnsystem bei dem in Absatz 3.5 Buchstabe a beschriebenen Füllstand aktiviert hat: einen Füllstand, von dem angenommen wird, dass er für 75 % der mittleren Reichweite des Fahrzeugs mit vollem Kraftstofftank ausreicht, oder
- c) für den Fall, dass sich das Warnsystem bei dem in Absatz 3.5 Buchstabe b beschriebenen Füllstand aktiviert hat: 5 % des Fassungsvermögens des Reagensbehälters
- d) für den Fall, dass sich das Warnsystem noch vor den in den Absätzen 3.5 a) und 3.5 b) beschriebenen Füllständen, jedoch bei weniger als 2 400 km vor der angenommenen Entleerung des Reagensbehälters aktiviert hat: je nachdem, welcher der in b) bzw. c) dieses Absatzes beschriebenen Füllstände früher erreicht wird

Findet die in Absatz 6.1 beschriebene Alternative Anwendung, muss sich das System aktivieren, wenn die Abweichungen gemäß Absatz 4 oder 5 aufgetreten oder die NO_x-Pegel laut Absatz 6.2 erreicht sind.

Sobald erkannt wird, dass der Reagensbehälter leer ist und die in den Absätzen 4, 5 bzw. 6 genannten Abweichungen auftreten, gelten die Vorschriften zur Speicherung der Fehlfunktionsdaten von Absatz 7.

- 8.3. Der Hersteller entscheidet, welche Art von Aufforderungssystem er einbaut. Welche Varianten eines Aufforderungssystems es gibt, wird in den Absätzen 8.3.1., 8.3.2., 8.3.3. und 8.3.4. beschrieben.
- 8.3.1. Die Methode „kein Neustart des Motors nach Countdown“ sieht vor, dass ein Countdown für die Neustarts oder die Reststrecke abläuft, sobald sich das Aufforderungssystem aktiviert. Von der Fahrzeugsteuerung etwa bei Start/Stopp-Systemen veranlasste Motorstarts werden in diesem Countdown nicht mitgezählt.
 - 8.3.1.1. Für den Fall, dass sich das Warnsystem mindestens 2 400 km vor der angenommenen Entleerung des Reagensbehälters oder vor Auftreten der Abweichungen gemäß Absatz 4. bzw. 5. oder vor Erreichen der NO_x-Pegel laut Absatz 6.2. aktiviert hat, muss ein Neustart des Motors verhindert werden, sobald das Fahrzeug seit der Aktivierung des Aufforderungssystems eine Strecke zurückgelegt hat, von der angenommen wird, dass sie für die mittlere Reichweite des Fahrzeugs mit vollem Kraftstofftank ausreicht.
 - 8.3.1.2. Für den Fall, dass sich das Aufforderungssystem bei einem Füllstand gemäß Beschreibung in Absatz 8.2 b) aktiviert hat, muss ein Neustart des Motors verhindert werden, sobald das Fahrzeug seit der Aktivierung des Aufforderungssystems eine Strecke zurückgelegt hat, von der angenommen wird, dass sie für 75 % der mittleren Reichweite des Fahrzeugs mit vollem Kraftstofftank ausreicht.
 - 8.3.1.3. Für den Fall, dass sich das Aufforderungssystem bei einem Füllstand gemäß Beschreibung in Absatz 8.2 c) aktiviert hat, muss ein Neustart des Motors verhindert werden, sobald das Fahrzeug seit der Aktivierung des Aufforderungssystems eine Strecke zurückgelegt hat, von der angenommen wird, dass sie für die mittlere Reichweite des Fahrzeugs mit 5 % des Fassungsvermögens des Reagensbehälters ausreicht.
 - 8.3.1.4. Darüber hinaus muss unmittelbar nach Entleerung des Reagensbehälters ein Neustart des Motors verhindert werden, falls diese Situation früher eintritt als diejenigen, die in den Absätzen 8.3.1.1, 8.3.1.2 und 8.3.1.3 beschrieben sind.
- 8.3.2. Das System „Anlasssperr nach Betankung“ sieht vor, dass das Fahrzeug nach dem Tanken nicht mehr angelassen werden kann, sobald sich das Aufforderungssystem aktiviert hat.

▼ **M3**

- 8.3.3. Die Methode „Tank Sperre“ sieht vor, dass das Betankungssystem verriegelt wird, sodass das Fahrzeug nicht mehr mit Kraftstoff betankt werden kann, sobald sich das Aufforderungssystem aktiviert hat. Die Tank Sperre muss so solide konstruiert sein, dass sie nicht manipuliert werden kann.
- 8.3.4. Das Verfahren „Leistungs drosselung“ sieht vor, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit begrenzt wird, sobald sich das Aufforderungssystem aktiviert hat. Die Geschwindigkeit muss für den Fahrer spürbar gedrosselt und die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs erheblich herabgesetzt werden. Eine solche Geschwindigkeitsbegrenzung muss entweder allmählich oder nach einem Anlassen des Motors wirksam werden. Unmittelbar bevor ein Neustart des Motors verhindert wird, darf die Fahrgeschwindigkeit 50 km/h nicht mehr überschreiten.
- 8.3.4.1. Für den Fall, dass sich das Warnsystem mindestens 2 400 km vor der angenommenen Entleerung des Reagensbehälters oder vor Auftreten der Abweichungen gemäß Absatz 4 bzw. 5 oder vor Erreichen der NO_x-Pegel laut Absatz 6.2 aktiviert hat, muss ein Neustart des Motors verhindert werden, sobald das Fahrzeug seit der Aktivierung des Aufforderungssystems eine Strecke zurückgelegt hat, von der angenommen wird, dass sie für die mittlere Reichweite des Fahrzeugs mit vollem Kraftstofftank ausreicht.
- 8.3.4.2. Für den Fall, dass sich das Aufforderungssystem bei einem Füllstand gemäß Beschreibung in Absatz 8.2 b) aktiviert hat, muss ein Neustart des Motors verhindert werden, sobald das Fahrzeug seit der Aktivierung des Aufforderungssystems eine Strecke zurückgelegt hat, von der angenommen wird, dass sie für 75 % der mittleren Reichweite des Fahrzeugs mit vollem Kraftstofftank ausreicht.
- 8.3.4.3. Für den Fall, dass sich das Aufforderungssystem bei einem Füllstand gemäß Beschreibung in Absatz 8.2 c) aktiviert hat, muss ein Neustart des Motors verhindert werden, sobald das Fahrzeug seit der Aktivierung des Aufforderungssystems eine Strecke zurückgelegt hat, von der angenommen wird, dass sie für die mittlere Reichweite des Fahrzeugs mit 5 % des Fassungsvermögens des Reagensbehälters ausreicht.
- 8.3.4.4. Darüber hinaus muss unmittelbar nach Entleerung des Reagensbehälters ein Neustart des Motors verhindert werden, falls diese Situation früher eintritt als diejenigen, die in den Absätzen 8.3.4.1, 8.3.4.2 und 8.3.4.3 beschrieben sind.
- 8.4. Sobald das Aufforderungssystem dafür gesorgt hat, dass kein Neustart des Motors möglich ist, darf es nur dann deaktiviert werden, wenn die Abweichungen gemäß den Absätzen 4, 5 bzw. 6 korrigiert worden sind oder wenn die Menge des dem Fahrzeug hinzugefügten Reagens mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt:
- a) es wird angenommen, dass sie für 150 % der mittleren Reichweite mit vollem Kraftstofftank ausreicht oder
 - b) sie entspricht mindestens 10 % des Fassungsvermögens des Reagensbehälters.
- Nach Durchführung von Instandsetzungsarbeiten zur Behebung einer Fehlfunktion gemäß Absatz 7.2, durch die das OBD-System aktiviert wurde, darf das Aufforderungssystem über die serielle OBD-Schnittstelle (z. B. mithilfe eines universellen Lesegeräts) zurückgesetzt werden, damit das Fahrzeug für die Selbstdiagnose wieder angelassen werden kann. Das Fahrzeug muss über eine Strecke von maximal 50 km betrieben werden, um den Erfolg der Instandsetzung zu validieren. Das Aufforderungssystem muss sich wieder voll aktivieren, wenn die Störung nach dieser Validierung andauert.
- 8.5. Das in Absatz 3 beschriebene Fahrerwarnsystem muss mit einem Hinweis deutlich anzeigen:
- a) wie viele Neustarts noch möglich sind und/oder welche Entfernung noch gefahren werden kann und

▼ **M3**

- b) unter welchen Bedingungen sich das Fahrzeug erneut starten lässt.
- 8.6. Das Fahreraufforderungssystem muss sich deaktivieren, wenn die Voraussetzungen für seine Aktivierung nicht mehr gegeben sind. Das Aufforderungssystem darf nur dann automatisch deaktiviert werden, wenn die Ursache seiner Aktivierung beseitigt wurde.
- 8.7. Der Typgenehmigungsbehörde sind zum Genehmigungszeitpunkt ausführliche schriftliche Informationen vorzulegen, aus denen die Funktionsmerkmale des Aufforderungssystems für den Fahrer hervorgehen.
- 8.8. Ein Hersteller, der einen Antrag auf Typgenehmigung nach dieser Verordnung stellt, muss die Funktionsweise des Fahrerwarnsystems und des Fahreraufforderungssystems demonstrieren.
9. Anforderungen an die Produktinformationen
- 9.1. Der Hersteller muss allen Haltern von Neufahrzeugen unmissverständliche Informationen über das Emissionsminderungssystem in Schriftform zukommen lassen. Diese Informationen müssen zu entnehmen sein, dass der Fahrer vom Warnsystem auf eine Störung aufmerksam gemacht wird, wenn das Emissionsminderungssystem nicht mehr ordnungsgemäß arbeitet, und ein erneutes Anlassen des Fahrzeugs daraufhin vom Aufforderungssystem verhindert wird.
- 9.2. In den Anweisungen ist anzugeben, wie das Fahrzeug ordnungsgemäß zu betreiben und zu warten ist und wie das sich verbrauchende Reagens ordnungsgemäß zu verwenden ist.
- 9.3. In den Anweisungen ist anzugeben, ob ein sich verbrauchendes Reagens vom Fahrer des Fahrzeugs zwischen den planmäßigen Wartungen nachgefüllt werden muss. Darin muss auch beschrieben werden, wie der Reagensbehälter vom Fahrer des Fahrzeugs zu befüllen ist. Zudem muss aus den Informationen hervorgehen, mit welchem Reagensverbrauch beim jeweiligen Fahrzeugtyp zu rechnen ist und wie häufig das Reagens nachgefüllt werden muss.
- 9.4. In den Anweisungen ist darauf hinzuweisen, dass ein Reagens der vorgeschriebenen Spezifikation verwendet und nachgefüllt werden muss, damit das Fahrzeug der für den Fahrzeugtyp ausgestellten Übereinstimmungsbescheinigung entspricht.
- 9.5. In den Anweisungen ist deutlich zu machen, dass es strafbar sein kann, ein Fahrzeug zu betreiben, das nicht das für die Minderung seiner Schadstoffemissionen vorgeschriebene Reagens verbraucht.
- 9.6. In den Anweisungen ist zu erläutern, wie das Warnsystem und das Aufforderungssystem für den Fahrer funktionieren. Zudem ist zu erklären, welche Folgen es hat, wenn das Warnsystem ignoriert und das Reagens nicht nachgefüllt wird.
10. Betriebsbedingungen des Abgasnachbehandlungssystems
- Der Hersteller muss gewährleisten, dass das Emissionsminderungssystem unter allen Umgebungsbedingungen und insbesondere bei niedrigen Umgebungstemperaturen seine Emissionsminderungsfunktion erfüllt. Dies umfasst auch Maßnahmen gegen das vollständige Einfrieren des Reagens bei einer Parkdauer von bis zu 7 Tagen bei 258 K (– 15 °C) und 50 %iger Befüllung des Reagensbehälters. Ist das Reagens gefroren, muss der Hersteller dafür Sorge tragen, dass es verflüssigt wird und innerhalb von 20 Minuten nach dem Anlassen des Fahrzeugs bei einer im Innern des Reagensbehälters gemessenen Temperatur von 258 K (– 15 °C) einsatzfähig ist.



ANHANG XVII

ÄNDERUNGEN AN DER VERORDNUNG (EG) Nr. 692/2008

1. Anhang I Anlage 3 der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 wird wie folgt geändert:
 - a) Die Nummern 3 bis 3.1.1 werden wie folgt geändert:
 - „3. ANTRIEBSENERGIEWANDLER (k)
 - 3.1. Hersteller des Antriebsenergiewandlers:
 - 3.1.1. Baumusterbezeichnung des Herstellers (entsprechend der Angabe am Antriebsenergiewandler oder einer anderen Kennzeichnung):
 - b) Nummer 3.2.1.8 wird wie folgt geändert:
 - „3.2.1.8. Motornennleistung (n): kW
bei: min⁻¹ (nach Angabe des Herstellers)“
 - c) Nummer 3.2.2.2 wird in 3.2.2.1.1 mit folgendem Wortlaut geändert:
 - „3.2.2.1.1. ROZ unverleitet:
 - d) Nummer 3.2.4.2.1 wird wie folgt geändert:
 - „3.2.4.2.1. Systembeschreibung (Common Rail/Einspritzdüsen/Pumpe usw.):
 - e) Nummer 3.2.4.2.3 wird wie folgt geändert:
 - „3.2.4.2.3. Einspritz-/Förderpumpe“
 - f) Nummer 3.2.4.2.4 wird wie folgt geändert:
 - „3.2.4.2.4. Kontrolle der Motordrehzahlbegrenzung“
 - g) Nummer 3.2.4.2.9.3 wird wie folgt geändert:
 - „3.2.4.2.9.3. Beschreibung des Systems“
 - h) Die Nummern 3.2.4.2.9.3.6 bis 3.2.4.2.9.3.8 werden wie folgt geändert:
 - „3.2.4.2.9.3.6. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Wassertemperaturfühlers:
 - 3.2.4.2.9.3.7. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Lufttemperaturfühlers:
 - 3.2.4.2.9.3.8. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Luftdruckfühlers:
 - i) Nummer 3.2.4.3.4.3 wird wie folgt geändert:
 - „3.2.4.3.4.3. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Luftmengensensors:
 - j) Die Nummern 3.2.4.3.4.9 bis 3.2.4.3.4.11 werden wie folgt geändert:
 - „3.2.4.3.4.9. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Wassertemperaturfühlers:

▼B

- 3.2.4.3.4.10. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Lufttemperaturfühlers:
- 3.2.4.3.4.11. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Luftdruckfühlers:
- k) Nummer 3.2.4.3.5 wird wie folgt geändert:
- „3.2.4.3.5. Einspritzdüsen“
- l) Die Nummern 3.2.12.2 bis 3.2.12.2.1 werden wie folgt geändert:
- „3.2.12.2. Emissionsmindernde Einrichtungen (falls nicht an anderer Stelle erwähnt):
- 3.2.12.2.1. Katalysator“
- m) Die Nummern 3.2.12.2.1.11 bis 3.2.12.2.1.11.10 werden gestrichen.
- n) Die Nummern 3.2.12.2.2 bis 3.2.12.2.2.5 werden gestrichen und durch die folgenden neuen Nummern ersetzt:
- „3.2.12.2.2. Sensoren
- 3.2.12.2.2.1. Sauerstoffsonde: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.2.1.1. Marke:
- 3.2.12.2.2.1.2. Lage:
- 3.2.12.2.2.1.3. Regelbereich:
- 3.2.12.2.2.1.4. Typ oder Arbeitsweise:
- 3.2.12.2.2.1.5. Teilenummer:
- o) Die Nummern 3.2.12.2.4.1 bis 3.2.12.2.4.2 werden wie folgt geändert:
- „3.2.12.2.4.1. Kennwerte (Fabrikmarke, Typ, Durchflussmenge, Hochdruck/Niederdruck/kombinierter Druck usw.):
- 3.2.12.2.4.2. Wassergekühltes System (für jedes AGR-System anzugeben, z. B. Niederdruck/Hochdruck/kombinierter Druck): ja/nein ⁽¹⁾“
- p) Die Nummern 3.2.12.2.5 bis 3.2.12.2.5.6 werden wie folgt geändert:
- „3.2.12.2.5. Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen (nur bei Benzin- und Ethanolmotoren): ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.5.1. Ausführliche Beschreibung der Einrichtungen:
- 3.2.12.2.5.2. Zeichnung der Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen:
- 3.2.12.2.5.3. Zeichnung des Aktivkohlebehälters:
- 3.2.12.2.5.4. Aktivkohle-Trockenmasse: g
- 3.2.12.2.5.5. Schemazeichnung des Kraftstofftanks mit Angabe der Füllmenge und des Werkstoffs (nur bei Benzin- und Ethanolmotoren):
- 3.2.12.2.5.6. Beschreibung und schematische Zeichnung des Wärmeschutzschilds zwischen Kraftstofftank und Auspuffanlage:

▼B

- q) Die Nummern 3.2.12.2.6.4 bis 3.2.12.2.6.4.4 werden gestrichen.
- r) Die Nummern 3.2.12.2.6.5 und 3.2.12.2.6.6 werden wie folgt geändert:
- „3.2.12.2.6.4. Fabrikmarke des Partikelfilters:“
- 3.2.12.2.6.5. Teilenummer:“
- s) Nummer 3.2.12.2.8 wird wie folgt geändert:
- „3.2.12.2.8. Andere Einrichtung:“
- t) Die neuen Nummern 3.2.12.2.10 bis 3.2.12.2.11.8 mit folgendem Wortlaut werden eingefügt:
- „3.2.12.2.10. System mit periodischer Regenerierung: (nachstehende Angaben sind für jede selbstständige Einheit einzeln anzugeben)
- 3.2.12.2.10.1. Verfahren oder Einrichtung zur Regenerierung, Beschreibung und/oder Zeichnung:
- 3.2.12.2.10.2. Anzahl von Fahrzyklen des Typs 1 oder von gleichwertigen Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen unter gleichwertigen Bedingungen wie unter der Prüfung Typ 1 auftreten (Abstand ‚D‘ in Abbildung A6, Anl. 1/1 in Anhang XXI, Unteranhang 6 Anlage 1 der Verordnung (EU) 2017/1151 oder Abbildung A13/1 in Anhang 13 der UNECE-Regelung Nr. 83 (gegebenenfalls):
- 3.2.12.2.10.2.1. Anwendbarer Zyklus für die Prüfung Typ 1: (anzuwendendes Verfahren angeben: Anhang XXI Unteranhang 4 oder UNECE-Regelung Nr. 83):
- 3.2.12.2.10.3. Beschreibung des Verfahrens zur Bestimmung der Anzahl der Zyklen zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen auftreten:
- 3.2.12.2.10.4. Kenngrößen für die Bestimmung des Beladungsgrads, bei dem die Regeneration eingeleitet wird (z. B. Temperatur, Druck usw.):
- 3.2.12.2.10.5. Beschreibung des Verfahrens, das zur Beladung des Systems im Prüfverfahren nach Anhang 13 Absatz 3.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 verwendet wird:
- 3.2.12.2.11. Katalysator-Vorrichtungen, in denen selbstverbrauchende Reagenzien verwendet werden (nachstehende Angaben sind für jede selbstständige Einheit einzeln anzugeben): ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.11.1. Art und Konzentration des erforderlichen Reagens: ...
- 3.2.12.2.11.2. Normaler Betriebstemperaturbereich des Reagens: ...
- 3.2.12.2.11.3. Internationale Norm: ...
- 3.2.12.2.11.4. Häufigkeit der Nachfüllung des Reagensvorrates: im laufenden Betrieb/bei der planmäßigen Wartung (falls zutreffend):

▼B

- 3.2.12.2.11.5. Anzeige des Reagensfüllstands: (Beschreibung und Lage)
- 3.2.12.2.11.6. Reagensbehälter
- 3.2.12.2.11.6.1. Fassungsvermögen: ...
- 3.2.12.2.11.6.2. Heizanlage: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.11.6.2.1. Beschreibung oder Zeichnung
- 3.2.12.2.11.7. Reagenssteuerungsgerät: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.11.7.1. Marke: ...
- 3.2.12.2.11.7.2. Typ: ...
- 3.2.12.2.11.8. Reagensmittel-Einspritzdüse (Fabrikmarke, Typ und Lage): ...“
- u) Nummer 3.2.15.1 wird wie folgt geändert:
- „3.2.15.1. Typgenehmigungsnummer gemäß der Verordnung (EG) Nr. 661/2009 (ABl. L 200 vom 31.7.2009, S. 1)“
- v) Nummer 3.2.16.1 wird wie folgt geändert:
- „3.2.16.1. Typgenehmigungsnummer gemäß der Verordnung (EG) Nr. 661/2009 (ABl. L 200 vom 31.7.2009, S. 1)“
- w) Nummer 3.3 wird wie folgt geändert:
- „3.3.Elektrische Maschine“
- x) Nummer 3.3.2 wird wie folgt geändert:
- „3.3.2. REESS“
- y) Nummer 3.4 wird wie folgt geändert:
- „3.4.Kombinationen von Antriebsenergiewandlern“
- z) Nummer 3.4.4 wird wie folgt geändert:
- „3.4.4. Beschreibung der Energiespeichereinrichtung: (REESS, Kondensator, Schwungrad/Generator)“
- aa) Nummer 3.4.4.5 wird wie folgt geändert:
- „3.4.4.5. Energie: (REESS: Spannung und Kapazität in Ah über zwei Stunden; bei einem Kondensator: J,)“
- bb) Nummer 3.4.5 wird wie folgt geändert:
- „3.4.5. Elektrische Maschine (jede Maschinenart getrennt beschreiben)“
- cc) Nummer 3.5 wird wie folgt geändert:
- „3.5.Vom Hersteller angegebene Werte für die Bestimmung von CO₂-Emissionen/Kraftstoffverbrauch/Stromverbrauch/elektrischer Reichweite und Details zu Ökoinnovationen (falls zutreffend) ⁽⁹⁾“
- dd) Nummer 4.4 wird wie folgt geändert:
- „4.4.Kupplung(en)“

▼B

ee) Nummer 4.6 wird wie folgt geändert:

„4.6. Übersetzungsverhältnisse

Gang	Getriebeübersetzungen (Verhältnis der Motordrehzahl zur Drehzahl der Getriebeabtriebswelle)	Übersetzungsverhältnis des Achsgetriebes (Übersetzungsverhältnis zwischen Getriebeabtrieb und Antriebsrad)	Gesamtübersetzung
Höchstwert für stufenloses Getriebe			
1			
2			
3			
...			
Mindestwert für stufenloses Getriebe“			

ff) Die Nummern 6.6 bis 6.6.3 werden wie folgt ersetzt:

- „6.6. Reifen und Räder
- 6.6.1. Rad-/Reifenkombinationen
- 6.6.1.1. Achsen
- 6.6.1.1.1. Achse 1:
- 6.6.1.1.1.1. Bezeichnung der Reifengröße
- 6.6.1.1.2. Achse 2:
- 6.6.1.1.2.1. Bezeichnung der Reifengröße
- usw.
- 6.6.2. Obere und untere Grenzwerte der Abrollradien
- 6.6.2.1. Achse 1:
- 6.6.2.2. Achse 2:
- usw.
- 6.6.3. Vom Fahrzeughersteller empfohlene(r) Reifendruck(drücke): kPa“

gg) Nummer 9.1 wird wie folgt geändert:

„9.1. Art des Aufbaus unter Angabe der Codes in Anhang II Teil C der Richtlinie 2007/46/EG: ...“

2. In Tabelle 1 in Anhang I Anlage 6 der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 werden die Zeilen ZD bis ZL und ZX, ZY wie folgt geändert:

„ZD	Euro 6c	Euro 6-2	M, N1 Gruppe I	PI, CI			31.8.2018
ZE	Euro 6c	Euro 6-2	N1 Gruppe II	PI, CI			31.8.2019

▼B

ZF	Euro 6c	Euro 6-2	N1 Gruppe III, N2	PI, CI			31.8.2019
ZG	Euro 6d-TEMP	Euro 6-2	M, N1 Gruppe I	PI, CI			31.8.2018
ZH	Euro 6d-TEMP	Euro 6-2	N1 Gruppe II	PI, CI			31.8.2019
ZI	Euro 6d-TEMP	Euro 6-2	N1 Gruppe III, N2	PI, CI			31.8.2019
ZJ	Euro 6d	Euro 6-2	M, N1 Gruppe I	PI, CI			31.8.2018
ZK	Euro 6d	Euro 6-2	N1 Gruppe II	PI, CI			31.8.2019
ZL	Euro 6d	Euro 6-2	N1 Gruppe III, N2	PI, CI			31.8.2019
ZX	entfällt	entfällt	Alle Fahrzeuge	Batterie, reine Elektrofahrzeuge	1.9.2009	1.1.2011	31.8.2019
ZY	entfällt	entfällt	Alle Fahrzeuge	Batterie, reine Elektrofahrzeuge	1.9.2009	1.1.2011	31.8.2019
ZZ	entfällt	entfällt	Alle Fahrzeuge, die mit Zertifikaten gemäß Anhang I Absatz 2.1.1 versehen sind.	PI, CI	1.9.2009	1.1.2011	31.8.2019 ⁴⁴



ANHANG XVIII

**BESONDERE BESTIMMUNGEN IN BEZUG AUF DIE ANHÄNGE I, II,
III, VIII und IX DER RICHTLINIE 2007/46/EG**

Änderungen des Anhangs I der Richtlinie 2007/46/EG

(1) Anhang I der Richtlinie 2007/46/EG wird wie folgt geändert:

- a) Nummer 2.6.1 wird wie folgt geändert:
- „2.6.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen sowie Stützlast bei Sattelanhängern, Anhängern mit starrer Zugeinrichtung und Zentralachsanhängern:
- a) Größt- und Kleinstwert für jede Variante:
- b) Masse jeder einzelnen Version (eine Matrix ist vorzulegen):
- b) Die Nummern 3 bis 3.1.1 werden wie folgt geändert:
- „3. ANTRIEBSENERGIEWANDLER (k)
- 3.1. Hersteller des Antriebsenergiewandlers:
- 3.1.1. Baumusterbezeichnung des Herstellers (entsprechend der Angabe am Antriebsenergiewandler oder einer anderen Kennzeichnung):
- c) Nummer 3.2.1.8 wird wie folgt geändert:
- „3.2.1.8. Motornennleistung (n): kW bei: min⁻¹
(nach Angabe des Herstellers)“
- d) Eine neue Nummer 3.2.2.1.1 mit folgendem Wortlaut wird eingefügt:
- „3.2.2.1.1. ROZ unverbleit:
- e) Nummer 3.2.4.2.1 wird wie folgt geändert:
- „3.2.4.2.1. Systembeschreibung (Common Rail/Einspritzdüsen/Pumpe usw.):
- f) Nummer 3.2.4.2.3 wird wie folgt geändert:
- „3.2.4.2.3. Einspritz-/Förderpumpe“
- g) Nummer 3.2.4.2.4 wird wie folgt geändert:
- „3.2.4.2.4. Kontrolle der Motordrehzahlbegrenzung“
- h) Nummer 3.2.4.2.9.3 wird wie folgt geändert:
- „3.2.4.2.9.3. Beschreibung des Systems“
- i) Eine neue Nummer 3.2.4.2.9.3.1.1 mit folgendem Wortlaut wird eingefügt:
- „3.2.4.2.9.3.1.1. Softwareversion des elektronischen Steuergeräts (ECU):
- j) Die Nummern 3.2.4.2.9.3.6 bis 3.2.4.2.9.3.8 werden wie folgt geändert:

▼B

- „3.2.4.2.9.3.6. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Wassertemperaturfühlers:“
- 3.2.4.2.9.3.7. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Lufttemperaturfühlers:“
- 3.2.4.2.9.3.8. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Luftdruckfühlers:“
- k) Eine neue Nummer 3.2.4.3.4.1.1 mit folgendem Wortlaut wird eingefügt:
- „3.2.4.3.4.1.1. Softwareversion des elektronischen Steuergeräts (ECU):“
- l) Nummer 3.2.4.3.4.3 wird wie folgt geändert:
- „3.2.4.3.4.3. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Luftmengennessers:“
- m) Die Nummern 3.2.4.3.4.9 bis 3.2.4.3.4.11 werden wie folgt geändert:
- „3.2.4.3.4.9. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Wassertemperaturfühlers:“
- 3.2.4.3.4.10. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Lufttemperaturfühlers:“
- 3.2.4.3.4.11. Fabrikmarke und Typ oder Arbeitsverfahren des Luftdruckfühlers:“
- n) Nummer 3.2.4.3.5 wird wie folgt geändert:
- „3.2.4.3.5. Einspritzdüsen“
- o) Die neuen Nummern 3.2.4.4.2 und 3.2.4.4.3 mit folgendem Wortlaut werden eingefügt:
- „3.2.4.4.2. Fabrikmarke(n):“
- 3.2.4.4.3. Typ(en):“
- p) Die Nummern 3.2.12.2 bis 3.2.12.2.1 werden wie folgt geändert:
- „3.2.12.2. Emissionsmindernde Einrichtungen (falls nicht an anderer Stelle erwähnt):
- 3.2.12.2.1. Katalysator“
- q) Die Nummern 3.2.12.2.1.11 bis 3.2.12.2.1.11.10 werden gestrichen und durch folgende neue Nummer ersetzt:
- „3.2.12.2.1.11. Normaler Betriebstemperaturbereich: °C“
- r) Die Nummern 3.2.12.2.2 bis 3.2.12.2.2.5 werden gestrichen und durch die folgenden neuen Nummern ersetzt:
- „3.2.12.2.2. Sensoren
- 3.2.12.2.2.1. Sauerstoffsonde: ja/nein (¹)
- 3.2.12.2.2.1.1. Fabrikmarke:“
- 3.2.12.2.2.1.2. Lage:“
- 3.2.12.2.2.1.3. Regelbereich:“

▼B

- 3.2.12.2.2.1.4. Typ oder Arbeitsweise:
- 3.2.12.2.2.1.5. Teilenummer:
- 3.2.12.2.2.2. NO_x-Sonde: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.2.2.1. Fabrikmarke:
- 3.2.12.2.2.2.2. Typ:
- 3.2.12.2.2.2.3. Lage:
- 3.2.12.2.2.3. Partikelsonde: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.2.3.1. Fabrikmarke:
- 3.2.12.2.2.3.2. Typ:
- 3.2.12.2.2.3.3. Lage:“
- s) Die Nummern 3.2.12.2.4.1 bis 3.2.12.2.4.2 werden wie folgt geändert:
- „3.2.12.2.4.1. Kennwerte (Fabrikmarke, Typ, Durchflussmenge, Hochdruck/Niederdruck/kombinierter Druck usw.):
- 3.2.12.2.4.2. Wassergekühltes System (für jedes AGR-System angeben, z. B. Niederdruck/Hochdruck/kombinierter Druck): ja/nein ⁽¹⁾“
- t) Die Nummern 3.2.12.2.5 bis 3.2.12.2.5.6 werden wie folgt geändert:
- „3.2.12.2.5. Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen (nur bei Benzin- und Ethanolmotoren): ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.5.1. Ausführliche Beschreibung der Einrichtungen:
- 3.2.12.2.5.2. Zeichnung der Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen:
- 3.2.12.2.5.3. Zeichnung des Aktivkohlebehälters:
- 3.2.12.2.5.4. Aktivkohle-Trockenmasse: g
- 3.2.12.2.5.5. Schemazeichnung des Kraftstofftanks mit Angabe der Füllmenge und des Werkstoffs (nur bei Benzin- und Ethanolmotoren):
- 3.2.12.2.5.6. Beschreibung und schematische Zeichnung des Wärmeschutzschilds zwischen Kraftstofftank und Auspuffanlage:“
- u) Die Nummern 3.2.12.2.6.4 bis 3.2.12.2.6.4.4 werden gestrichen.
- v) Die Nummern 3.2.12.2.6.5 und 3.2.12.2.6.6 werden wie folgt geändert:
- „3.2.12.2.6.4. Fabrikmarke des Partikelfilters:
- 3.2.12.2.6.5. Teilenummer:“
- w) Die Nummern 3.2.12.2.7 bis 3.2.12.2.7.0.6 werden wie folgt geändert:
- „3.2.12.2.7. On-Board-Diagnosesystem (OBD): ja/nein ⁽¹⁾:
- 3.2.12.2.7.0.1. (nur Euro VI) Zahl der OBD-Motorenfamilien innerhalb der Motorenfamilie

▼B

- 3.2.12.2.7.0.2. (nur Euro VI) Liste der OBD-Motorenfamilien (falls zutreffend)
- 3.2.12.2.7.0.3. (nur Euro VI) Nummer der OBD-Motorenfamilie, zu der der Stammotor/Motor gehört:
- 3.2.12.2.7.0.4. (nur Euro VI) Herstellerverweise auf die OBD-Dokumentation gemäß Artikel 5 Absatz 4 Buchstabe c und Artikel 9 Absatz 4 der Verordnung (EU) Nr. 582/2011, für die Zwecke der Genehmigung des OBD-Systems in Anhang X der genannten Verordnung angegeben
- 3.2.12.2.7.0.5. (nur Euro VI) Gegebenenfalls Herstellerverweis auf die Dokumentation über den Einbau eines Motorsystems mit OBD in ein Fahrzeug
- 3.2.12.2.7.0.6. (nur Euro VI) Gegebenenfalls Herstellerverweis auf die Dokumentation für den Einbau des OBD-Systems eines genehmigten Motors in ein Fahrzeug“
- x) In Nummer 3.2.12.2.7.6.4.1 wird die Überschrift „Leichte Nutzfahrzeuge“ wird ersetzt durch „Leichte Nutzfahrzeuge“
- y) Nummer 3.2.12.2.8 wird wie folgt geändert:
- „3.2.12.2.8. Andere Einrichtung:
- z) Die neuen Nummern 3.2.12.2.8.2.3 bis 3.2.12.2.8.2.5 mit folgendem Wortlaut werden eingefügt:
- „3.2.12.2.8.2.3. Art des Aufforderungssystems: kein Neustart des Motors nach Countdown/Anlassperre nach Betankung/Tanksperr/Leistungsdrosselung
- 3.2.12.2.8.2.4. Beschreibung des Aufforderungssystems
- 3.2.12.2.8.2.5. Wert, der der mittleren Reichweite des Fahrzeugs mit vollem Kraftstofftank entspricht: km“
- aa) Eine neue Nummer 3.2.12.2.8.4 mit folgendem Wortlaut wird eingefügt:
- „3.2.12.2.8.4. (nur Euro VI) Liste der OBD-Motorenfamilien (falls zutreffend):
- bb) Die neuen Nummern 3.2.12.2.10 bis 3.2.12.2.11.8 mit folgendem Wortlaut werden eingefügt:
- „3.2.12.2.10. Periodisch arbeitendes Regenerationssystem: (nachstehende Angaben sind für jede selbstständige Einheit einzeln anzugeben)
- 3.2.12.2.10.1. Verfahren oder Einrichtung zur Regenerierung, Beschreibung und/oder Zeichnung:
- 3.2.12.2.10.2. Anzahl von Fahrzyklen des Typs 1 oder von gleichwertigen Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen unter gleichwertigen Bedingungen wie unter der Prüfung Typ 1 auftreten (Abstand ‚D‘ in Abbildung A6.App1/1 in Anlage 1 von Unteranhang 6 des Anhangs XXI der Verordnung (EU) 2017/1151 oder Abbildung A13/1 in Anhang 13 der UNECE-Regelung Nr. 83 (gegebenenfalls):

▼B

- 3.2.12.2.10.2.1. Anwendbare Prüfung Typ 1 (Angabe des anzuwendenden Verfahrens: Unteranhang 4 des Anhangs XXI oder UNECE-Regelung Nr. 83):
- 3.2.12.2.10.3. Beschreibung des Verfahrens zur Bestimmung der Anzahl der Zyklen zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen auftreten:
- 3.2.12.2.10.4. Parameter für die Bestimmung des Belastungsgrads, bei dem die Regeneration eingeleitet wird (z. B. Temperatur, Druck usw.):
- 3.2.12.2.10.5. Beschreibung des Verfahrens, das zur Belastung des Systems im Prüfverfahren nach Anhang 13 Absatz 3.1 der UNECE-Regelung Nr. 83 verwendet wird:
- 3.2.12.2.11. Katalysator-Vorrichtungen, in denen selbstverbrauchende Reagenzien verwendet werden (nachstehende Angaben sind für jede selbstständige Einheit einzeln anzugeben): ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.11.1. Art und Konzentration des erforderlichen Reagens: ...
- 3.2.12.2.11.2. Normaler Betriebstemperaturbereich des Reagens: ...
- 3.2.12.2.11.3. Internationale Norm: ...
- 3.2.12.2.11.4. Häufigkeit der Nachfüllung des Reagensvorrates: im laufenden Betrieb/bei der planmäßigen Wartung (falls zutreffend):
- 3.2.12.2.11.5. Reagens-Füllstandsanzeiger (Beschreibung und Lage): ...
- 3.2.12.2.11.6. Reagensbehälter
- 3.2.12.2.11.6.1. Fassungsvermögen: ...
- 3.2.12.2.11.6.2. Heizanlage: ja/nein
- 3.2.12.2.11.6.2.1. Beschreibung oder Zeichnung: ...
- 3.2.12.2.11.7. Reagenssteuerungsgerät: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.2.12.2.11.7.1. Fabrikmarke: ...
- 3.2.12.2.11.7.2. Typ: ...
- 3.2.12.2.11.8. Reagensmittel-Einspritzdüse (Fabrikmarke, Typ und Lage): ...“
- cc) Nummer 3.2.15.1 wird wie folgt geändert:
- „3.2.15.1. Typgenehmigungsnummer gemäß der Verordnung (EG) Nr. 661/2009 (ABl. L 200 vom 31.7.2009, S. 1):”
- dd) Nummer 3.2.16.1 wird wie folgt geändert:
- „3.2.16.1. Typgenehmigungsnummer gemäß der Verordnung (EG) Nr. 661/2009 (ABl. L 200 vom 31.7.2009, S. 1):”

▼ B

- ee) Die neuen Nummern 3.2.20 bis 3.2.20.2.4 mit folgendem Wortlaut werden eingefügt:
- „3.2.20. Angaben zur Wärmespeicherung
 - 3.2.20.1. Aktive Wärmespeichereinrichtung: ja/nein
 - 3.2.20.1.1. Enthalpie: ... (J)
 - 3.2.20.2. Dämmmaterialien:
 - 3.2.20.2.1. Isoliermaterial: ...
 - 3.2.20.2.2. Dämmvolumen: ...
 - 3.2.20.2.3. Dämmgewicht: ...
 - 3.2.20.2.4. Anbringungsstelle der Dämmung: ...“
- ff) Nummer 3.3 wird wie folgt geändert:
- „3.3. Elektrische Maschine“
- gg) Nummer 3.3.2 wird wie folgt geändert:
- „3.3.2. REESS“
- hh) Nummer 3.4 wird wie folgt geändert:
- „3.4. Kombinationen von Antriebsenergiewandlern“
- ii) Nummer 3.4.4 wird wie folgt geändert:
- „3.4.4. Beschreibung der Energiespeichereinrichtung: (REESS, Kondensator, Schwungrad/Generator)“
- jj) Nummer 3.4.4.5 wird wie folgt geändert:
- „3.4.4.5. Energie: (REESS: Spannung und Kapazität in Ah über zwei Stunden; bei einem Kondensator: J,)“
- kk) Nummer 3.4.5 wird wie folgt geändert:
- „3.4.5. Elektrische Maschine (jede Maschinenart getrennt beschreiben)“
- ll) Nummer 3.5 wird wie folgt geändert:
- „3.5. Vom Hersteller angegebene Werte für die Bestimmung von CO₂-Emissionen/Kraftstoffverbrauch/Stromverbrauch/elektrischer Reichweite und Details zu Ökoinnovationen (falls zutreffend) (°)“
- mm) Die neuen Nummern 3.5.7 bis 3.5.8.3 mit folgendem Wortlaut werden eingefügt:
- „3.5.7. Nach Angabe des Herstellers
 - 3.5.7.1. Parameter des Prüffahrzeugs
 - 3.5.7.1.1. Fahrzeug, hoher Wert
 - 3.5.7.1.1.1. Energiebedarf des Zyklus: ... J

▼ B

- 3.5.7.1.1.2. Fahrwiderstandskoeffizienten
 - 3.5.7.1.1.2.1. f_0 : N
 - 3.5.7.1.1.2.2. f_1 : N/(km/h)
 - 3.5.7.1.1.2.3. f_2 : N/(km/h)²
- 3.5.7.1.2. Fahrzeug, niedriger Wert (gegebenenfalls)
 - 3.5.7.1.2.1. Energiebedarf des Zyklus ... J
 - 3.5.7.1.2.2. Fahrwiderstandskoeffizienten
 - 3.5.7.1.2.2.1. f_0 : N
 - 3.5.7.1.2.2.2. f_1 : N/(km/h)
 - 3.5.7.1.2.2.3. f_2 : N/(km/h)²
- 3.5.7.1.3. Fahrzeug M (falls zutreffend)
 - 3.5.7.1.3.1. Energiebedarf des Zyklus ... J
 - 3.5.7.1.3.2. Fahrwiderstandskoeffizienten
 - 3.5.7.1.3.2.1. f_0 : N
 - 3.5.7.1.3.2.2. f_1 : N/(km/h)
 - 3.5.7.1.3.2.3. f_2 : N/(km/h)²
- 3.5.7.2. CO₂-Emissionsmasse (kombiniert) (g/km)
 - 3.5.7.2.1. CO₂-Emissionsmasse bei Verbrennungsmotor
 - 3.5.7.2.1.1. Fahrzeug, hoher Wert: g/km
 - 3.5.7.2.1.2. Fahrzeug, niedriger Wert (gegebenenfalls): g/km
 - 3.5.7.2.2. CO₂-Emissionsmenge bei Ladungserhaltung sowohl für extern als auch nicht extern aufladbare Fahrzeuge mit Hybrid-Elektroantrieb (OVC-HEV und NOVC-HEV)
 - 3.5.7.2.2.1. Fahrzeug, hoher Wert: g/km
 - 3.5.7.2.2.2. Fahrzeug, niedriger Wert (gegebenenfalls): g/km
 - 3.5.7.2.2.3. Fahrzeug M (gegebenenfalls): g/km
 - 3.5.7.2.3. CO₂-Emissionsmenge bei Entladung für extern aufladbare Fahrzeuge mit Hybrid-Elektroantrieb (OVC-HEV)
 - 3.5.7.2.3.1. Fahrzeug, hoher Wert: g/km
 - 3.5.7.2.3.2. Fahrzeug, niedriger Wert (gegebenenfalls): g/km
 - 3.5.7.2.3.3. Fahrzeug M (gegebenenfalls): g/km
- 3.5.7.3. Elektrische Reichweite für Elektrofahrzeuge

▼B

- 3.5.7.3.1. Vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug)
- 3.5.7.3.1.1. Fahrzeug, hoher Wert: km
- 3.5.7.3.1.2. Fahrzeug, niedriger Wert (gegebenenfalls):
..... km
- 3.5.7.3.2. Vollelektrische Reichweite für extern aufladbare Fahrzeuge mit Hybrid-Elektroantrieb (OVC-HEV)
- 3.5.7.3.2.1. Fahrzeug, hoher Wert: km
- 3.5.7.3.2.2. Fahrzeug, niedriger Wert (gegebenenfalls):
..... km
- 3.5.7.3.2.3. Fahrzeug M (gegebenenfalls): km
- 3.5.7.4. Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung für Brennstoffzellen-Hybridfahrzeuge
- 3.5.7.4.1. Fahrzeug, hoher Wert: kg/100 km
- 3.5.7.4.2. Fahrzeug, niedriger Wert (gegebenenfalls):
..... kg/100 km
- 3.5.7.4.3. Fahrzeug M (gegebenenfalls): kg/100 km
- 3.5.7.5. Stromverbrauch von Elektrofahrzeugen
- 3.5.7.5.1. Kombiniertes Stromverbrauch (ECWLTC) bei reinen Elektrofahrzeugen
- 3.5.7.5.1.1. Fahrzeug, hoher Wert: Wh/km
- 3.5.7.5.1.2. Fahrzeug, niedriger Wert (gegebenenfalls): Wh/km
- 3.5.7.5.2. Mit dem Nutzfaktor gewichteter Stromverbrauch bei Entladung $EC_{AC,CD}$ (kombiniert)
- 3.5.7.5.2.1. Fahrzeug, hoher Wert: Wh/km
- 3.5.7.5.2.2. Fahrzeug, niedriger Wert (gegebenenfalls): Wh/km
- 3.5.7.5.2.3. Fahrzeug M (gegebenenfalls): Wh/km
- 3.5.8. Fahrzeug, das im Sinne des Artikels 12 der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 (Fahrzeugklasse M1) oder des Artikels 12 der Verordnung (EU) Nr. 510/2011 (Fahrzeugklasse N1) mit einer Ökoinnovation ausgestattet ist: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.5.8.1. Typ/Variante/Version des Vergleichsfahrzeugs gemäß der Bezugnahme in Artikel 5 der Verordnung (EU) Nr. 725/2011 (Fahrzeugklasse M1) oder in Artikel 5 der Verordnung (EU) Nr. 427/2014 (Fahrzeugklasse N1) (soweit zutreffend):
- 3.5.8.2. Vorhandensein von Wechselwirkungen mit anderen Ökoinnovationen: ja/nein ⁽¹⁾

▼B

- 3.5.8.3. Emissionswerte im Zusammenhang mit dem Einsatz von Ökoinnovationen (Tabelle für jeden geprüften Bezugskraftstoff wiederholen) (w1)

Beschluss zur Genehmigung der Ökoinnovation (w ²)	Code der Ökoinnovation (w ³)	1. CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs (g/km)	2. CO ₂ -Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs (g/km)	3. CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs im Prüfzyklus Typ 1 (w ⁴)	4. CO ₂ -Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs im Prüfzyklus Typ 1	5. Nutzungsfaktor (NF), d. h. Anteil der Zeit, während der die Technologie unter normalen Betriebsbedingungen genutzt wird	Einsparungen von CO ₂ -Emissionen ((1 – 2) – (3 – 4))*5
xxxx/201x							
Gesamteinsparung von CO ₂ -Emissionen (g/km)(w ⁵)“							

- nn) Nummer 4.4 wird wie folgt geändert:

„4.4.Kupplung(en):“

- oo) Die neuen Nummern 4.5.1.1 bis 4.5.1.5 mit folgendem Wortlaut werden eingefügt:

„4.5.1.1. Primäre Betriebsart: ja/nein (1)

4.5.1.2. Günstigste Betriebsart (wenn keine primäre Betriebsart vorhanden): ...

4.5.1.3. Ungünstigste Betriebsart (wenn keine primäre Betriebsart vorhanden): ...

4.5.1.4. Drehmoment:

4.5.1.5. Anzahl der Kupplungen: “

- pp) Nummer 4.6 wird wie folgt geändert:

„4.6. Übersetzungsverhältnisse

Gang	Getriebeübersetzungen (Verhältnis der Motordrehzahl zur Drehzahl der Getriebeabtriebswelle)	Übersetzungsverhältnis des Achsgetriebes (Übersetzungsverhältnis zwischen Getriebeabtrieb und Antriebsrad)	Gesamtübersetzung
Höchstwert für stufenloses Getriebe			
1			
2			
3			
...			
Mindestwert für stufenloses Getriebe Rückwärtsgang“			

▼B

- qq) Die Nummern 6.6 bis 6.6.5 werden wie folgt ersetzt:
- „6.6. Reifen und Räder
 - 6.6.1. Rad-/Reifenkombinationen
 - 6.6.1.1. Achsen
 - 6.6.1.1.1. Achse 1:
 - 6.6.1.1.1.1. Größenbezeichnung des Reifens:
 - 6.6.1.1.1.2. Tragfähigkeitskennzahl:
 - 6.6.1.1.1.3. Symbol der Geschwindigkeitsklasse (°)
 - 6.6.1.1.1.4. Felgenreiße(n):
 - 6.6.1.1.1.5. Einpresstiefe(n):
 - 6.6.1.1.2. Achse 2:
 - 6.6.1.1.2.1. Größenbezeichnung des Reifens:
 - 6.6.1.1.2.2. Tragfähigkeitskennzahl:
 - 6.6.1.1.2.3. Symbol der Geschwindigkeitsklasse:
 - 6.6.1.1.2.4. Felgenreiße(n):
 - 6.6.1.1.2.5. Einpresstiefe(n):
 - usw.
 - 6.6.1.2. Reserverad (sofern vorhanden):
 - 6.6.2. Obere und untere Grenzwerte der Abrollradien
 - 6.6.2.1. Achse 1: mm
 - 6.6.2.2. Achse 2: mm
 - 6.6.2.3. Achse 3: mm
 - 6.6.2.4. Achse 4: mm
 - usw.
 - 6.6.3. Vom Fahrzeughersteller empfohlene(r) Reifendruck(drücke): kPa
 - 6.6.4. Ketten/Reifen/Rad-Kombination für Vorder- und/oder Hinterachse, die nach Empfehlung des Herstellers für den Fahrzeugtyp geeignet ist:
 - 6.6.5. Kurzbeschreibung des Not-Reserverads (sofern vorhanden):
- rr) Nummer 9.1 wird wie folgt geändert:
- „9.1. Art des Aufbaus unter Angabe der Codes in Anhang II Teil C der Richtlinie 2007/46/EG:
- ss) Nummer 9.9.2.1 wird wie folgt geändert:
- „9.9.2.1. Typ und technische Beschreibung der Einrichtung:

▼B**Änderungen des Anhangs II der Richtlinie 2007/46/EG**

(2) Anhang II wird wie folgt geändert:

- a) Am Ende der beiden Nummern 1.3.1 und 3.3.1 von Teil B des Anhangs II zur Festlegung der Kriterien für „Fahrzeugversionen“ für Fahrzeuge der Klassen M1 und N1 sollte der folgende Text hinzugefügt werden:

„Als Alternative zu den Kriterien (h), (i), und (j) sind die in einer Version zusammengefassten Fahrzeuge gemeinsam allen Prüfungen zur Berechnung ihrer CO₂-Emissionen, ihres Strom- und ihres Kraftstoffverbrauchs nach Unteranhang 6 des Anhangs XXI der Verordnung (EU) 2017/1151 zu unterziehen.“

- b) Der folgende Text wird am Ende von Nummer 3.3.1 von Teil B des Anhangs II hinzugefügt:

„k) das Vorhandensein einer einzigen Kombination innovativer Technologien gemäß Artikel 12 der Verordnung (EU) Nr. 510/2011 (*).

(*) ABl. L 145 vom 31.5.2011, S. 1.“

Änderungen des Anhangs III der Richtlinie 2007/46/EG

(3) Anhang III der Richtlinie 2007/46/EG wird wie folgt geändert:

- a) Die Nummern 3 bis 3.1.1 werden wie folgt geändert:

„3. ANTRIEBSENERGIEWANDLER (k)

3.1. Hersteller des Antriebsenergiewandlers:

3.1.1. Baumusterbezeichnung des Herstellers (entsprechend der Angabe am Antriebsenergiewandler oder einer anderen Kennzeichnung): “

- b) Nummer 3.2.1.8 wird wie folgt geändert:

„3.2.1.8. Motornennleistung (n): kW bei: min⁻¹ (nach Angabe des Herstellers)“

- c) Die Nummern 3.2.12.2 bis 3.2.12.2.1 werden wie folgt geändert:

„3.2.12.2. Emissionsmindernde Einrichtungen (falls nicht an anderer Stelle erwähnt):

3.2.12.2.1. Katalysator“

- d) Nummer 3.2.12.2.1.11 wird gestrichen.

- e) Die Nummern 3.2.12.2.1.11.6 und 3.2.12.2.1.11.7 werden gestrichen.

- f) Die Nummer 3.2.12.2.2 wird gestrichen und durch folgende neue Nummer ersetzt:

„3.2.12.2.2.1. Sauerstoffsonde: ja/nein (1)“

- g) Nummer 3.2.12.2.5 wird wie folgt geändert:

„3.2.12.2.5. Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen (nur bei Benzin- und Ethanolmotoren): ja/nein (1)“

▼B

- h) Nummer 3.2.12.2.8 wird wie folgt geändert:
- „3.2.12.2.8. Andere Einrichtung“
- i) Die neuen Nummern 3.2.12.2.10 bis 3.2.12.2.10.1 mit folgendem Wortlaut werden eingefügt:
- „3.2.12.2.10. Periodisch arbeitendes Regenerationssystem: (nachstehende Angaben sind für jede selbstständige Einheit einzeln anzugeben)
- 3.2.12.2.10.1. Verfahren oder Einrichtung zur Regenerierung, Beschreibung und/oder Zeichnung:“
- j) Eine neue Nummer 3.2.12.2.11.1 mit folgendem Wortlaut wird eingefügt:
- „3.2.12.2.11.1. Art und Konzentration des erforderlichen Reagens:“
- k) Nummer 3.3 wird wie folgt geändert:
- „3.3. Elektrische Maschine“
- l) Nummer 3.3.2 wird wie folgt geändert:
- „3.3.2. REESS“
- m) Nummer 3.4 wird wie folgt geändert:
- „3.4.Kombinationen von Antriebsenergiewandlern“
- n) Die Nummern 3.5.4 bis 3.5.5.6 werden gestrichen.
- o) Nummer 4.6 wird wie folgt geändert:
- „4.6. Übersetzungsverhältnisse

Gang	Getriebeübersetzungen (Verhältnis der Motordrehzahl zur Drehzahl der Getriebeabtriebswelle)	Übersetzungsverhältnis des Achsgetriebes (Übersetzungsverhältnis zwischen Getriebeabtrieb und Antriebsrad)	Gesamtübersetzung
Höchstwert für stufenloses Getriebe			
1			
2			
3			
...			
Mindestwert für stufenloses Getriebe Rückwärtsgang“			

- p) Nummer 6.6.1 wird wie folgt geändert:
- „6.6.1. Rad-/Reifenkombination(en)“
- q) Nummer 9.1 wird wie folgt geändert:
- „9.1. Art des Aufbaus unter Angabe der Codes in Anhang II Teil C der Richtlinie 2007/46/EG:“

▼ B**Änderungen des Anhangs VIII der Richtlinie 2007/46/EG**

(4) Anhang VIII der Richtlinie 2007/46/EG wird wie folgt geändert:

„ANHANG VIII

PRÜFERGEBNISSE

(Von der Typgenehmigungsbehörde auszufüllen und dem EG-Typgenehmigungsbogen für Fahrzeuge beizufügen)

Es ist stets anzugeben, auf welche Variante oder Version sich die Angaben beziehen. Je Version ist nur ein Ergebnis zulässig. Eine Kombination mehrerer Ergebnisse je Version ist bei Angabe des ungünstigsten Falls jedoch zulässig. In diesem Fall ist zu vermerken, dass für die mit (*) gekennzeichneten Punkte lediglich die ungünstigsten Ergebnisse angegeben sind.

1. Ergebnisse der Geräuschpegelmessungen

Nummer des Basisrechtsakts und des letzten für die Genehmigung relevanten Änderungsrechtsakts. Bei einem Rechtsakt mit zwei oder mehr Umsetzungsstufen ist auch die Umsetzungsstufe anzugeben:

.....

Variante/Version:	...	...	...
Fahrgeräusch (dB(A)/E):	...	...	...
Standgeräusch (dB(A)/E):	...	...	...
bei (min ⁻¹):	...	...	...

2. Ergebnisse der Abgasemissionsmessungen**2.1. Emissionen von Kraftfahrzeugen, die nach dem Prüfverfahren für leichte Nutzfahrzeuge geprüft werden**

Anzugeben ist der letzte für die Genehmigung relevante Änderungsrechtsakt. Bei einem Rechtsakt mit zwei oder mehr Umsetzungsstufen ist auch die Umsetzungsstufe anzugeben:

Kraftstoff(e)⁽¹⁾ ... (Diesel, Benzin, Flüssiggas, Erdgas, Zweistoffbetrieb: Benzin/Erdgas, Flüssiggas, Erdgas/Biomethan, Flexfuelfahrzeug: Benzin/Ethanol...)

2.1.1. Prüfung Typ 1⁽²⁾,⁽³⁾ (Fahrzeugemissionen im Prüfzyklus nach Kaltstart)**NEFZ-Mittelwerte, WLTP-Höchstwerte**

Variante/Version:	...	...	...
CO (mg/km)	...	...	...
THC (mg/km)	...	...	...

⁽¹⁾ Eventuelle Einschränkungen hinsichtlich des zu verwendenden Kraftstoffs angeben (z. B. bei Erdgas Gasgruppe L oder Gasgruppe H).

⁽²⁾ Für Fahrzeuge mit Zweistoffbetrieb ist die Tabelle für beide Kraftstoffe anzugeben.

⁽³⁾ Wird die Prüfung bei Fahrzeugen mit Flexfuel-Betrieb gemäß Abbildung I.2.4 von Anhang I der Verordnung (EU) 2017/1151 für beide Kraftstoffe und für Fahrzeuge mit Flüssiggas- oder Erdgas-/Biomethan-Betrieb im Zweistoff- oder Einstoff-Betrieb durchgeführt, so ist die Tabelle für jedes einzelne bei der Prüfung verwendete Bezugsgas anzugeben, und die schlechtesten Ergebnisse sind in einer gesonderten Tabelle aufzuführen. Gegebenenfalls wird gemäß Anhang 12 Absatz 3.1.4 der UNECE-Regelung Nr. 83 angegeben, ob die Ergebnisse gemessen oder berechnet wurden.

▼ B

NMHC (mg/km)	...	...	...
NO _x (mg/km)	...	...	...
THC + NO _x (mg/km)	...	...	...
Partikelmasse (PM) (mg/km)	...	...	...
Partikelzahl (PN) (#/km) ⁽¹⁾

Prüfung zur Korrektur der Umgebungstemperatur (ATCT)

ATCT-Familie	Interpolationsfamilie	Fahrwiderstandsmatrix-Familie
...
...

Familienkorrekturfaktoren (FCF)

ATCT-Familie	FCF
...	...
...	...

- 2.1.2. Prüfung vom Typ 2 ⁽¹⁾, ⁽²⁾ (Emissionsdaten, die bei der Typgenehmigung für die Verkehrssicherheitsprüfung erforderlich sind)

Typ 2, Prüfung bei niedriger Leerlaufdrehzahl:

Variante/Version:	...	...	...
CO (Vol.-%)	...	...	...
Motordrehzahl (min ⁻¹)	...	...	...
Motoröltemperatur (°C)	...	...	...

Typ 2, Prüfung bei hoher Leerlaufdrehzahl:

Variante/Version:	...	...	...
CO (Vol.-%)	...	...	...
Lambda-Wert	...	...	...
Motordrehzahl (min ⁻¹)	...	...	...
Motoröltemperatur (°C)	...	...	...

⁽¹⁾ Für Fahrzeuge mit Zweistoffbetrieb ist die Tabelle für beide Kraftstoffe anzugeben.

⁽²⁾ Wird die Prüfung bei Fahrzeugen mit Flexfuel-Betrieb gemäß Abbildung I.2.4 von Anhang I der Verordnung (EU) 2017/1151 für beide Kraftstoffe und für Fahrzeuge mit Flüssiggas- oder Erdgas-/Biomethan-Betrieb im Zweistoff- oder Einstoff-Betrieb durchgeführt, so ist die Tabelle für jedes einzelne bei der Prüfung verwendete Bezugsgas anzugeben, und die schlechtesten Ergebnisse sind in einer gesonderten Tabelle aufzuführen. Gegebenenfalls wird gemäß Anhang 12 Absatz 3.1.4 der UNECE-Regelung Nr. 83 angegeben, ob die Ergebnisse gemessen oder berechnet wurden.

▼B

2.1.3. Prüfung Typ 3 (Emissionen von Kurbelgehäusegasen): ...

2.1.4. Prüfung Typ 4 (Verdunstungsemissionen): ... g/Prüfung

2.1.5. Prüfung Typ 5 (Dauerhaltbarkeit von Abgasreinigungsanlagen):

— zurückgelegte Alterungsentfernung (km) (z. B. 160 000 km): ...

— Verschlechterungsfaktor DF: berechnet/festgelegt ⁽¹⁾

— Werte:

Variante/Version:	...	...	...
CO	...	...	...
THC	...	...	...
NMHC	...	...	...
NO _x	...	...	...
THC + NO _x	...	...	...
Partikelmasse (PM)	...	...	...
Partikelzahl (PN) ⁽¹⁾

2.1.6. Prüfung Typ 6 (durchschnittliche Emissionen bei niedrigen Umgebungstemperaturen):

Variante/Version:	...	...	...
CO (g/km)	...	...	...
THC (g/km)	...	...	...

2.1.7. OBD: ja/nein ⁽²⁾

2.2. *Emissionen von Motoren, die nach dem Prüfverfahren für schwere Nutzfahrzeuge geprüft werden.*

Anzugeben ist der letzte für die Genehmigung relevante Änderungsrechtsakt. Bei einem Rechtsakt mit zwei oder mehr Umsetzungsstufen ist auch die Umsetzungsstufe anzugeben: ...

Kraftstoff(e) ⁽³⁾ ... (Diesel, Benzin, Flüssiggas, Erdgas, Ethanol...)

2.2.1. Ergebnisse der ESC-Prüfung ⁽⁴⁾, ⁽⁵⁾, ⁽⁶⁾

Variante/Version:	...	...	...
CO (mg/kWh)	...	...	...
THC (mg/kWh)	...	...	...
NO _x (mg/kWh)	...	...	...
NH ₃ (ppm) ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Nichtzutreffendes streichen.

⁽²⁾ Nichtzutreffendes streichen.

⁽³⁾ Eventuelle Einschränkungen hinsichtlich des zu verwendenden Kraftstoffs angeben (z. B. bei Erdgas Gasgruppe L oder Gasgruppe H).

⁽⁴⁾ Falls zutreffend.

⁽⁵⁾ Für Euro VI bedeutet ESC: WHSC; ETC bedeutet: WHTC.

⁽⁶⁾ Werden mit Erdgas und Flüssiggas betriebene Motoren für Euro VI mit unterschiedlichen Bezugskraftstoffen geprüft, ist für jeden geprüften Bezugskraftstoff eine gesonderte Tabelle anzugeben.

▼ B

Partikelmasse PM (mg/kWh)	...	...	...
Partikelzahl (#/kWh) ⁽¹⁾

2.2.2. Ergebnis der ELR-Prüfung ⁽¹⁾

Variante/Version:	...	...	...
Rauchwert: ... m ⁻¹	...	...	...

2.2.3. Ergebnis der ETC-Prüfung ^{(2), (3)}

Variante/Version:	...	...	...
CO (mg/kWh)	...	...	...
THC (mg/kWh)	...	...	...
NMHC (mg/kWh) ⁽¹⁾
CH ₄ (mg/kWh) ⁽¹⁾
NO _x (mg/kWh)	...	...	...
NH ₃ (ppm) ⁽¹⁾
Partikelmasse PM (mg/kWh)	...	...	...
Partikelzahl (#/kWh) ⁽¹⁾

2.2.4. Leerlaufprüfung ⁽⁴⁾

Variante/Version:	...	...	...
CO (Vol.-%)	...	...	...
Lambda-Wert ⁽¹⁾
Motordrehzahl (min ⁻¹)	...	...	...
Motoröltemperatur (K)	...	...	...

2.3. Emissionen von Dieselmotoren

Anzugeben ist der letzte für die Genehmigung relevante Änderungsrechtsakt. Bei einem Rechtsakt mit zwei oder mehr Umsetzungsstufen ist auch die Umsetzungsstufe anzugeben:

2.3.1. Ergebnisse der Prüfung bei freier Beschleunigung

Variante/Version:	...	...	...
Korrigierter Absorptionskoeffizient (m ⁻¹)	...	...	...
Normale Leerlaufdrehzahl des Motors	...	...	...
Höchstdrehzahl des Motors	...	...	...
Motoröltemperatur (min./max.)	...	...	...

⁽¹⁾ Falls zutreffend.

⁽²⁾ Für Euro VI bedeutet ESC: WHSC; ETC bedeutet: WHTC.

⁽³⁾ Werden mit Erdgas und Flüssiggas betriebene Motoren für Euro VI mit unterschiedlichen Bezugskraftstoffen geprüft, ist für jeden geprüften Bezugskraftstoff eine gesonderte Tabelle anzugeben.

⁽⁴⁾ Falls zutreffend.

▼B

3. **Ergebnisse der Messungen der CO₂-Emissionen, des Kraftstoff-/Stromverbrauchs und der elektrischen Reichweite**

Nummer des Basisrechtsakts und des letzten für die Genehmigung geltenden Änderungsrechtsakts:

3.1. *Kolbenverbrennungsmotoren, einschließlich nicht extern aufladbarer Hybrid-Elektrofahrzeuge* ⁽¹⁾ ⁽²⁾

Variante/Version:	...	...	...
CO ₂ -Emissionsmasse (innerorts) (g/km)	...	...	...
CO ₂ -Emissionsmasse (außerorts) (g/km)	...	...	...
CO ₂ -Emissionsmasse (kombiniert) (g/km)	...	...	...
Kraftstoffverbrauch (innerorts) (l/100 km) ⁽¹⁾
Kraftstoffverbrauch (außerorts) (l/100 km) ⁽²⁾
Kraftstoffverbrauch (kombiniert) (l/100 km) ⁽³⁾

⁽¹⁾ Die Einheit „l/100 km“ wird für mit Erdgas und Wasserstoff-Erdgas-Gemisch betriebene Fahrzeuge durch „m³/100 km“ und für mit Wasserstoff betriebene Fahrzeuge durch „kg/100 km“ ersetzt.

⁽²⁾ Die Einheit „l/100 km“ wird für mit Erdgas und Wasserstoff-Erdgas-Gemisch betriebene Fahrzeuge durch „m³/100 km“ und für mit Wasserstoff betriebene Fahrzeuge durch „kg/100 km“ ersetzt.

⁽³⁾ Die Einheit „l/100 km“ wird für mit Erdgas und Wasserstoff-Erdgas-Gemisch betriebene Fahrzeuge durch „m³/100 km“ und für mit Wasserstoff betriebene Fahrzeuge durch „kg/100 km“ ersetzt.

Kennung der Interpolationsfamilie ⁽¹⁾	Variante/Versionen
...	...
...	...
...	...

⁽¹⁾ Das Format der Interpolationsfamilie ist in Absatz 5.0 des Anhangs XXI der Verordnung (EU) 2017/1151 der Kommission vom 1. Juni 2017 zur Ergänzung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Fahrzeugreparatur- und -wartungsinformationen, zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission sowie der Verordnung (EU) Nr. 1230/2012 der Kommission und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission festgelegt (ABl. L 175 vom 7.7.2017, S. 1).

Kennung der Fahrwiderstandsmatrix-Familie ⁽¹⁾	Variante/Versionen
...	...
...	...
...	...

⁽¹⁾ Das Format der Fahrwiderstandsmatrix-Familie ist in Absatz 5.0 des Anhangs XXI der Verordnung (EU) 2017/1151 festgelegt.

⁽¹⁾ Falls zutreffend.

⁽²⁾ Tabelle für jeden geprüften Bezugskraftstoff angeben.

▼B

Ergebnisse:	Kennung der Interpolationsfamilie			Kennung der Fahrwiderstandsmatrix-Familie
	VH	VM (falls zutreffend)	VL (falls zutreffend)	V repräsentativ
CO ₂ -Emissionsmasse Niedrigphase (g/km)	
CO ₂ -Emissionsmasse Mittelphase (g/km)	
CO ₂ -Emissionsmasse Hochphase (g/km)	
CO ₂ -Emissionsmasse Höchstwertphase (g/km)	
CO ₂ -Emissionsmasse (kombiniert) (g/km)	
Kraftstoffverbrauch Niedrigphase (l/100 km m ³ /100 km kg/100 km)	
Kraftstoffverbrauch Mittelphase (l/100 km m ³ /100 km kg/100 km)	
Kraftstoffverbrauch Hochphase (l/100 km m ³ /100 km kg/100 km)	
Kraftstoffverbrauch Höchstwertphase (l/100 km m ³ /100 km kg/100 km)	
Kraftstoffverbrauch (kombiniert) (l/100 km m ³ /100 km kg/100 km)	
f0	
f1	
f2:	
RR	
Delta CD*A (für VL gegebenenfalls gegenüber VH)	
Prüfmasse	

Für jede Interpolation oder Fahrwiderstandsmatrix-Familie wiederholen.

3.2. Extern aufladbare Hybrid-Elektrofahrzeuge ⁽¹⁾

Variante/Version:	...	...	...
CO ₂ -Emissionsmasse (Zustand A, kombiniert) (g/km)	...	...	...
CO ₂ -Emissionsmasse (Zustand B, kombiniert) (g/km)	...	...	...

⁽¹⁾ Falls zutreffend.

▼ B

CO ₂ -Emissionsmasse (gewichtet, kombiniert) (g/km)	...	...	...
Kraftstoffverbrauch (Zustand A, kombiniert) (l/100 km) ^(g)	...	...	...
Kraftstoffverbrauch (Zustand B, kombiniert) (l/100 km) ^(g)	...	...	...
Kraftstoffverbrauch (gewichtet, kombiniert) (l/100 km) ^(g)	...	...	...
Stromverbrauch (Zustand A, kombiniert) (Wh/km)	...	...	...
Stromverbrauch (Zustand B, kombiniert) (Wh/km)	...	...	...
Stromverbrauch (gewichtet und kombiniert) (Wh/km)	...	...	...
Vollelektrische Reichweite (km)	...	...	...

Nummer der Interpolationsfamilie	Variante/Versionen
...	...
...	...
...	...

Kennung der Fahrwiderstandsmatrix-Familie	Variante/Versionen
...	...
...	...
...	...

Ergebnisse:	Kennung der Interpolationsfamilie			Kennung der Fahrwiderstandsmatrix-Familie
	VH	VM (falls zutreffend)	VL (falls zutreffend)	V repräsentativ
CS CO ₂ -Emissionsmasse Niedrigphase (g/km)	
CS CO ₂ -Emissionsmasse Mittelphase (g/km)	
CS CO ₂ -Emissionsmasse Hochphase (g/km)	
CS CO ₂ -Emissionsmasse Höchstwertphase (g/km)	
CS CO ₂ -Emissionsmasse (kombiniert) (g/km)	

▼ **B**

Ergebnisse:	Kennung der Interpolationsfamilie			Kennung der Fahrwiderstandsmatrix-Familie
	VH	VM (falls zutreffend)	VL (falls zutreffend)	V repräsentativ
CD CO ₂ -Emissionsmasse (kombiniert) (g/km)				
CO ₂ -Emissionsmasse (gewichtet, kombiniert) (g/km)				
CS Kraftstoffverbrauch Niedrigphase (l/100 km)	
CS Kraftstoffverbrauch Mittelphase (l/100 km)	
CS Kraftstoffverbrauch Hochphase (l/100 km)	
CS Kraftstoffverbrauch Höchstwertphase (l/100 km)	
CS Kraftstoffverbrauch (kombiniert) (l/100 km)	
CD Kraftstoffverbrauch (kombiniert) (l/100 km)	
Kraftstoffverbrauch (gewichtet, kombiniert) (l/100 km) (g)	
EC _{AC,weighted}	
EAER (kombiniert)	
EAER _{city}	
f0	
f1	
f2	
RR	
Delta CD*A (für VL oder M gegenüber VH)	
Prüfmasse	
Querschnittsfläche des repräsentativen Fahrzeugs (m ²)				

Für jede Interpolationsfamilie zu wiederholen.

3.3. Vollelektrische Fahrzeuge ⁽¹⁾

Variante/Version:	...	...	...
Stromverbrauch (Wh/km)	...	...	...
Reichweite (km)	...	...	...

⁽¹⁾ Falls zutreffend.

▼ B

Nummer der Interpolationsfamilie	Variante/Versionen
...	...
...	...
...	...

Kennung der Fahrwiderstandsmatrix-Familie	Variante/Versionen
...	...
...	...
...	...

Ergebnisse:	Kennung der Interpolationsfamilie		Kennung der Matrixfamilie
	VH	VL	V repräsentativ
Stromverbrauch (kombiniert) (Wh/km)	
Vollelektrische Reichweite (kombiniert) (km)	
Vollelektrische Reichweite (innerorts) (km)	
f0	
f1	
f2	
RR	
Delta CD*A (für VL gegenüber VH)	
Prüfmasse	
Querschnittsfläche des repräsentativen Fahrzeugs (m ²)			

3.4. *Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge* ⁽¹⁾

Variante/Version:	...	...	...
Kraftstoffverbrauch (kg/100 km)	...	...	...

	Variante/Version:	Variante/Version:
Kraftstoffverbrauch (kombiniert) (kg/100 km)
f0
f1
f2
RR
Prüfmasse	...	

⁽¹⁾ Falls zutreffend.

▼B

3.5. *Meldung(en) des Korrelationstools gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2017/1152*

Für jede Interpolation oder Fahrwiderstandsmatrix-Familie wiederholen.

Kennung der Interpolationsfamilie oder Fahrwiderstandsmatrix-Familie [Fußnote: ‚Typgenehmigungsnummer + laufende Nummer der Interpolationsfamilie‘]: ...

VH-Bericht: ...

VL-Bericht (falls zutreffend): ...

V repräsentativ: ...

4. **Ergebnisse der Prüfungen von Fahrzeugen, die mit Ökoinnovationen ausgestattet sind** ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾

Gemäß der UNECE-Regelung Nr. 83 (falls zutreffend)

Beschluss zur Genehmigung der Ökoinnovation ⁽¹⁾	Variante/Version ...							
	Code der Ökoinnovation ⁽²⁾	Typ I/I Zyklus (NEFZ/WLTP)	1. CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs (g/km)	2. CO ₂ -Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs (g/km)	3. CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs im Prüfzyklus Typ 1 ⁽³⁾	4. CO ₂ -Emissionsmenge des Ökoinnovationsfahrzeugs im Prüfzyklus Typ 1 (= 3.5.1.3 des Anhangs I)	5. Nutzungsfaktor (NF), d. h. Anteil der Zeit, während der die Technologie unter normalen Betriebsbedingungen genutzt wird	Einsparung von CO ₂ -Emissionen ((1 - 2) - (3 - 4)) * 5
xxx/201x
...
...
Gesamteinsparung von CO ₂ -Emissionen durch NEFZ(g/km) ⁽⁴⁾								...

⁽¹⁾ ^(h4) Nummer des Beschlusses der Kommission zur Genehmigung der Ökoinnovation.

⁽²⁾ ^(h5) Zuweisung im Beschluss der Kommission zur Genehmigung der Ökoinnovation.

⁽³⁾ ^(h6) Wird anstelle des Prüfzyklus Typ 1 eine Modellierungsmethode angewendet, so ist für diesen Wert der mit der Modellierungsmethode ermittelte Wert einzutragen.

⁽⁴⁾ ^(h7) Summe der mit jeder einzelnen Ökoinnovation eingesparten CO₂-Emissionen vom Typ I gemäß der UNECE-Regelung Nr. 83.

Nach Anhang XXI der Verordnung 1151/2017 (falls zutreffend)

Beschluss zur Genehmigung der Ökoinnovation ⁽¹⁾	Variante/Version ...							
	Code der Ökoinnovation ⁽²⁾	Typ I/I Zyklus (NEFZ/WLTP)	1. CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs (g/km)	2. CO ₂ -Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs (g/km)	3. CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs im Prüfzyklus Typ 1 ⁽³⁾	4. CO ₂ -Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs im Prüfzyklus Typ 1	5. Nutzungsfaktor (NF), d. h. Anteil der Zeit, während der die Technologie unter normalen Betriebsbedingungen genutzt wird	Einsparung von CO ₂ -Emissionen ((1 - 2) - (3 - 4)) * 5
xxx/201x

⁽¹⁾ ^(h1) Tabelle für jede Variante/Version angeben.

⁽²⁾ ^(h2) Tabelle für jeden geprüften Bezugskraftstoff angeben.

⁽³⁾ ^(h3) Tabelle bei Bedarf um jeweils eine Zeile je Ökoinnovation erweitern.

▼ B

Beschluss zur Genehmigung der Ökoinnovation ⁽¹⁾	Variante/Version ...							Einsparung von CO ₂ -Emissionen ((1 - 2) - (3 - 4)) * 5
	Code der Ökoinnovation ⁽²⁾	Typ I/I Zyklus (NEFZ/WLTP)	1. CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs (g/km)	2. CO ₂ -Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs (g/km)	3. CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs im Prüfzyklus Typ 1 ⁽³⁾	4. CO ₂ -Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs im Prüfzyklus Typ 1	5. Nutzungsfaktor (NF), d. h. Anteil der Zeit, während der die Technologie unter normalen Betriebsbedingungen genutzt wird	
...
...
Gesamteinsparung von CO ₂ -Emissionen durch WLTP (g/km) ⁽⁴⁾								

(1) ^(h4) Nummer des Beschlusses der Kommission zur Genehmigung der Ökoinnovation.

(2) ^(h5) Zuweisung im Beschluss der Kommission zur Genehmigung der Ökoinnovation.

(3) ^(h6) Wird anstelle des Prüfzyklus Typ 1 eine Modellierungsmethode angewendet, so ist für diesen Wert der mit der Modellierungsmethode ermittelte Wert einzutragen.

(4) ^(h7) Summe der mit jeder einzelnen Ökoinnovation eingesparten CO₂-Emissionen vom Typ 1 gemäß Unteranhang 4 des Anhangs XXI der Verordnung 1151/2017.

4.1. Allgemeiner Code der Ökoinnovation(en)⁽¹⁾: ...

Erläuterungen

^(h) Ökoinnovationen.

- (1) ^(h8) Der allgemeine Code der Ökoinnovation(en) besteht aus folgenden, jeweils durch ein Leerzeichen voneinander getrennten Bestandteilen:
- Code der Typgenehmigungsbehörde gemäß Anhang VII;
 - Einzelcode jeder im Fahrzeug eingebauten Ökoinnovation in der zeitlichen Reihenfolge der Genehmigungsbeschlüsse der Kommission.
- (Beispielsweise lautet der allgemeine Code von drei Ökoinnovationen, die nacheinander als 10, 15 und 16 genehmigt und in ein von der deutschen Typgenehmigungsbehörde zertifiziertes Fahrzeug eingebaut worden sind: ‚e1 10 15 16‘.)“

Änderungen des Anhangs IX der Richtlinie 2007/46/EG

- (5) Anhang IX der Richtlinie 2007/46/EG erhält folgende Fassung:

„ANHANG IX

EG-ÜBEREINSTIMMUNGSBESCHEINIGUNG

0. ZIELE

Die Übereinstimmungsbescheinigung stellt eine Erklärung des Fahrzeugherstellers dar, in der er dem Fahrzeugkäufer versichert, dass das von ihm erworbene Fahrzeug zum Zeitpunkt seiner Herstellung mit den in der Europäischen Union geltenden Rechtsvorschriften übereinstimmt.

Die Übereinstimmungsbescheinigung soll es außerdem den zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten ermöglichen, Fahrzeuge zuzulassen, ohne vom Antragsteller zusätzliche technische Unterlagen anfordern zu müssen.

Aus diesen Gründen muss die Übereinstimmungsbescheinigung Folgendes umfassen:

- a) die Fahrzeug-Identifizierungsnummer

▼B

- b) die genauen technischen Merkmale des Fahrzeugs (d. h., die Angabe von Wertbereichen in den einzelnen Einträgen ist unzulässig).

1. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

1.1. Die Übereinstimmungsbescheinigung besteht aus zwei Teilen:

- a) SEITE 1, bestehend aus einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers; für alle Fahrzeugklassen gilt das gleiche Muster
- b) SEITE 2, auf der sich eine technische Beschreibung der wichtigsten Merkmale des Fahrzeugs befindet. Das Muster von Seite 2 ist an die jeweilige Fahrzeugklasse angepasst.

1.2. Die Übereinstimmungsbescheinigung darf höchstens das Format A4 (210 × 297 mm) haben oder muss auf dieses Format gefaltet sein.

1.3. Unbeschadet der Bestimmungen von Abschnitt 0 Buchstabe b handelt es sich bei den im zweiten Teil aufgeführten Werten und Einheiten um diejenigen, die in den Typgenehmigungsunterlagen der jeweiligen Rechtsakte angegeben sind. Bei Überprüfungen der Übereinstimmung der Produktion sind die Werte nach den in den jeweiligen Rechtsakten festgelegten Verfahren zu überprüfen. Dabei sind die nach diesen Rechtsakten zulässigen Toleranzen zugrunde zu legen.

2. BESONDERE BESTIMMUNGEN

2.1. Muster A der Übereinstimmungsbescheinigung (vollständiges Fahrzeug) gilt für Fahrzeuge, die im Straßenverkehr verwendet werden können, ohne dass sie zu ihrer Genehmigung weitere Stufen durchlaufen müssen.

2.2. Muster B der Übereinstimmungsbescheinigung (vervollständigte Fahrzeuge) gilt für Fahrzeuge, die eine weitere Stufe ihrer Genehmigung durchlaufen haben.

Dies ist das normale Ergebnis des Mehrstufen-Typgenehmigungsverfahrens (wenn z. B. ein Aufbauhersteller mit einem von einem Fahrzeughersteller gebauten Fahrgestell einen Bus baut).

Die während des Mehrstufenverfahrens hinzugekommenen Merkmale sind kurz zu beschreiben.

2.3. Muster C der Übereinstimmungsbescheinigung (unvollständige Fahrzeuge) gilt für Fahrzeuge, die noch eine weitere Genehmigungsstufe durchlaufen müssen (z. B. LKW-Fahrgestelle).

Außer bei Sattelzugmaschinen gilt für Übereinstimmungsbescheinigungen für Fahrgestelle mit Führerhaus der Klasse N das Muster C.

TEIL I

VOLLSTÄNDIGE UND VERVOLLSTÄNDIGTE FAHRZEUGE*MUSTER A1 — SEITE 1**VOLLSTÄNDIGE FAHRZEUGE***EG-ÜBEREINSTIMMUNGSBESCHEINIGUNG**

Seite 1

Der Unterzeichner [... (vollständiger Name und Position)] bestätigt hiermit, dass das Fahrzeug:

0.1. Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers): ...

▼ B

- 0.2. Typ: ...
- Variante ^(a): ...
- Version ^(a): ...
- 0.2.1. Handelsbezeichnung: ...
- 0.4. Fahrzeugklasse: ...
- 0.5. Firmenname und Anschrift des Herstellers: ...
- 0.6. Anbringungsstelle und Anbringungsart der vorgeschriebenen Schilder: ...
- Anbringungsstelle der Fahrzeug-Identifizierungsnummer: ...
- 0.9. (Ggf.) Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers: ...
- 0.10. Fahrzeug-Identifizierungsnummer: ...

mit dem in der am ... (*Zeitpunkt der Ausstellung*) erteilten Genehmigung (... *Typgenehmigungsnummer einschließlich Erweiterungsnummer*) beschriebenen Typ in jeder Hinsicht übereinstimmt und

zur fortwährenden Teilnahme am Straßenverkehr in Mitgliedstaaten mit Rechts-/Linksverkehr ^(b), in denen metrische Einheiten/Einheiten des englischen Maßsystems (Imperial System) ^(c) für das Geschwindigkeitsmessgerät und metrische Einheiten/Einheiten des englischen Maßsystems (Imperial System) für den Kilometerzähler (gegebenenfalls) ^(d) verwendet werden, zugelassen werden kann.

(Ort) (Datum): ...	(Unterschrift): ...
--------------------	---------------------

*MUSTER A2 — SEITE 1**IN KLEINSERIEN TYPGENEHMIGTE VOLLSTÄNDIGE FAHRZEUGE*

[Jahr]	[laufende Nummer]
--------	-------------------

EG-ÜBEREINSTIMMUNGSBESCHEINIGUNG

Seite 1

Der Unterzeichner [... (*vollständiger Name und Position*)] bestätigt hiermit, dass das Fahrzeug:

- 0.1. Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers): ...
- 0.2. Typ: ...
- Variante ^(a): ...
- Version ^(a): ...
- 0.2.1. Handelsbezeichnung: ...
- 0.4. Fahrzeugklasse: ...
- 0.5. Firmenname und Anschrift des Herstellers: ...
- 0.6. Anbringungsstelle und Anbringungsart der vorgeschriebenen Schilder: ...
- Anbringungsstelle der Fahrzeug-Identifizierungsnummer: ...

▼ B

0.9. (Ggf.) Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers: ...

0.10. Fahrzeug-Identifizierungsnummer: ...

mit dem in der am ... (*Zeitpunkt der Ausstellung*) erteilten Genehmigung (... *Typgenehmigungsnummer einschließlich Erweiterungsnummer*) beschriebenen Typ in jeder Hinsicht übereinstimmt und

zur fortwährenden Teilnahme am Straßenverkehr in Mitgliedstaaten mit Rechts-/Linksverkehr ^(b), in denen metrische Einheiten/Einheiten des englischen Maßsystems (Imperial System) ^(c) für das Geschwindigkeitsmessgerät und metrische Einheiten/Einheiten des englischen Maßsystems (Imperial System) für den Kilometerzähler (gegebenenfalls) ^(d) verwendet werden, zugelassen werden kann.

(Ort) (Datum): ...	(Unterschrift): ...
--------------------	---------------------

MUSTER B — SEITE 1

VERVOLLSTÄNDIGTE FAHRZEUGE

EG-ÜBEREINSTIMMUNGSBESCHEINIGUNG

Seite 1

Der Unterzeichner [... (*vollständiger Name und Position*)] bestätigt hiermit, dass das Fahrzeug:

0.1. Fabrikmarke (Handelsname des Herstellers): ...

0.2. Typ: ...

— Variante ^(a): ...

— Version ^(a): ...

0.2.1. Handelsbezeichnung: ...

0.2.2. Bei Fahrzeugen mit Mehrstufen-Typgenehmigung: Typgenehmigungsinformationen hinsichtlich des Basisfahrzeugs/des Fahrzeugs der vorangegangenen Stufen (Aufstellung mit den Angaben für jede Stufe erstellen):

— Typ: ...

— Variante ^(a): ...

— Version ^(a): ...

Typgenehmigungsnummer, Erweiterungsnummer: ...

0.4. Fahrzeugklasse: ...

0.5. Firmenname und Anschrift des Herstellers: ...

0.5.1. Bei Fahrzeugen mit Mehrstufen-Typgenehmigung: Firmenname und Anschrift des Herstellers des Basisfahrzeugs/des Fahrzeugs der vorangegangenen Stufe(n)..

0.6. Anbringungsstelle und Anbringungsart der vorgeschriebenen Schilder: ...

Anbringungsstelle der Fahrzeug-Identifizierungsnummer: ...

0.9. (Ggf.) Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers: ...

▼ B

- 0.10. Fahrzeug-Identifizierungsnummer: ...
- a) wie folgt vervollständig und geändert ⁽¹⁾ worden ist: ... und
 - b) mit dem in der am ... (*Zeitpunkt der Ausstellung*) erteilten Genehmigung (... *Typgenehmigungsnummer einschließlich Erweiterungsnummer*) beschriebenen Typ in jeder Hinsicht übereinstimmt und
 - c) zur fortwährenden Teilnahme am Straßenverkehr in Mitgliedstaaten mit Rechts-/Linksverkehr ^(b), in denen metrische Einheiten/Einheiten des englischen Maßsystems (Imperial System) ^(c) für das Geschwindigkeitsmessgerät und metrische Einheiten/Einheiten des englischen Maßsystems (Imperial System) für den Kilometerzähler ^(d) verwendet werden, zugelassen werden kann.

(Ort) (Datum): ...	(Unterschrift): ...
--------------------	---------------------

Anlagen: Übereinstimmungsbescheinigung für jede vorausgegangene Fertigungsstufe.

SEITE 2

FAHRZEUGKLASSE M1

(Vollständige und vervollständigte Fahrzeuge)

Seite 2

Allgemeine Baumerkmale

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...
3. Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung):

Hauptabmessungen

4. Radstand ^(e): ... mm
- 4.1. Achsabstände:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
5. Länge: ... mm
6. Breite: ... mm
7. Höhe: ... mm

Massen

13. Masse in fahrbereitem Zustand: ... kg
- 13.2. Tatsächliche Masse des Fahrzeugs: ... kg
16. Technisch zulässige Höchstmassen
- 16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg
- 16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.

▼ B

- 16.4. Technisch zulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
18. Technisch zulässige maximale Anhängemasse bei Beförderung eines:
- 18.1. Deichselanhängers: ... kg
- 18.3. Zentralachsanhängers: ... kg
- 18.4. Ungebremsten Anhängers: ... kg
19. Technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg

Antriebsmaschine

20. Hersteller des Motors: ...
21. Baumusterbezeichnung gemäß Kennzeichnung am Motor: ...
22. Arbeitsweise: ...
23. Reiner Elektrobetrieb: ja/nein ⁽¹⁾
- 23.1. Art des [Elektro-]Hybridfahrzeugs: OVC-HEV/NOVC-HEV/OVC-FCHV/ NOVC-FCHV ⁽¹⁾
24. Anzahl und Anordnung der Zylinder: ...
25. Hubraum: ... cm³
26. Kraftstoff: Diesel/Benzin/Flüssiggas/komprimiertes Erdgas-Biomethan/LNG/Ethanol/Biodiesel/Wasserstoff ⁽¹⁾
- 26.1. Einstoffmotor/bivalenter Antrieb/Flexfuelmotor/Zweistoffmotor ⁽¹⁾
- 26.2. (nur Zweistoffmotoren) Typ 1A/Typ 1B/Typ 2A/Typ 2B/Typ 3B ⁽¹⁾
27. Höchstleistung
- 27.1. Höchste Nutzleistung ⁽⁸⁾: ... kW bei ... min⁻¹ (Verbrennungsmotor) ⁽¹⁾
- 27.2. Größte Stundenleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.3. Höchste Nutzleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.4. Höchste 30-Minuten-Leistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾

Höchstgeschwindigkeit

29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h

Achsen und Radaufhängung

30. Spurweite:
1. ... mm
2. ... mm
3. ... mm
35. Reifen/Radkombination/Rollwiderstand (falls zutreffend) ^(h): ...

Bremsen

36. Anhänger-Bremsanschlüsse: mechanisch/elektrisch/pneumatisch/hydraulisch ⁽¹⁾

▼B*Aufbau*

38. Code des Aufbaus (i): ...
40. Farbe des Fahrzeugs (i): ...
41. Anzahl und Anordnung der Türen: ...
42. Anzahl der Sitzplätze (einschließlich Fahrersitz) (k): ...
- 42.1. Sitz(e), der (die) nur zur Verwendung bei stehendem Fahrzeug bestimmt ist (sind): ...
- 42.3. Anzahl der für Rollstuhlfahrer zugänglichen Sitzplätze: ...

Umweltverträglichkeit

46. Geräuschpegel
- Standgeräusch: ... dB(A) bei der Motordrehzahl: ... min^{-1}
 - Fahrgeräusch: ... dB(A)
47. Abgasnorm (l): Euro ...
- 47.1. Parameter für die Emissionsprüfung
- 47.1.1 Prüfmasse (kg): ...
 - 47.1.2. Querschnittsfläche (m^2): ...
 - 47.1.3. Fahrwiderstandskoeffizienten
 - 47.1.3.0. f_0 , N:
 - 47.1.3.1. f_1 , N/(km/h):
 - 47.1.3.2. f_2 , N/(km/h)²
48. Abgasemissionen (m) (m¹) (m²):
- Nummer des Basisrechtsakts und des letzten gültigen Änderungsrechtsakts: ...
- 1.1. Prüfverfahren: Typ I oder ESC (l)
 - CO: HC: NO_x: HC + NO_x: Partikel:
 - Rauchgastrübung (ELR): ... (m^{-1})
 - 1.2. Prüfverfahren: Typ 1 (NEFZ Mittelwerte, WLTP Spitzenwerte) oder WHSC (EURO VI) (l)
 - CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partikelmasse: ...
 - Partikelzahl: ...
 - 2.1. Prüfverfahren: ETC (falls zutreffend)
 - CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partikel: ...

▼ B

2.2. Prüfverfahren: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
 Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

48.1. Rauch (korrigierter Wert des Absorptionskoeffizienten): ... (m⁻¹)49. CO₂-Emissionen/Kraftstoffverbrauch/Stromverbrauch (m) (t):

1. Alle Antriebsarten außer reinen Elektrofahrzeugen (falls zutreffend)

NEFZ-Werte	CO ₂ -Emissionen	Kraftstoffverbrauch bei der Emissionsprüfung gemäß Verordnung (EG) Nr. 692/2008
Innerorts ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Außerorts ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Kombiniert ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Gewichtet ⁽¹⁾ , kombiniert	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km
Abweichungsfaktor (falls zutreffend)		
Differenzierungsfaktor (falls zutreffend)	„1“ oder „0“	

2. Reine Elektrofahrzeuge und extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge (falls zutreffend)

Stromverbrauch (gewichtet, kombiniert ⁽¹⁾)		... Wh/km
Elektrische Reichweite		... km

3. Fahrzeug mit Ökoinnovation(en) ausgestattet: ja/nein ⁽¹⁾3.1. Allgemeiner Code der Ökoinnovation(en) (P¹): ...3.2. Gesamteinsparungen von CO₂-Emissionen durch die Ökoinnovation(en) (P²) (für jeden geprüften Bezugskraftstoff wiederholen):

3.2.1. Einsparungen durch NEFZ: ... g/km (falls zutreffend)

3.2.2. Einsparungen durch WLPT: ... g/km (falls zutreffend)

4. Alle Antriebsarten außer reinen Elektrofahrzeugen, gemäß Verordnung (EU) 2017/1151 (falls zutreffend)

WLPT-Werte	CO ₂ -Emissionen	Kraftstoffverbrauch
Niedrig ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Mittel ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Hoch ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Höchstwert ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾

▼ B

WLPT-Werte	CO ₂ -Emissionen	Kraftstoffverbrauch
Kombiniert	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Gewichtet, kombiniert ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾

5. Vollelektrische Fahrzeuge und extern aufladbare Hybrid-Elektro-Fahrzeuge, gemäß Verordnung (EU) 2017/1151 (falls anwendbar)

5.1. Vollelektrische Fahrzeuge

Stromverbrauch		... Wh/km
Elektrische Reichweite		... km
► C6 Elektrische Reichweite innerorts ◀		... km

5.2. Extern aufladbare Hybrid-Elektro-Fahrzeuge

Stromverbrauch (EC _{AC,weighted})		... Wh/km
Elektrische Reichweite (EAER)		... km
Elektrische Reichweite innerorts (EAER city)		... km

Sonstiges

51. Bei Fahrzeugen mit besonderer Zweckbestimmung: Bezeichnung gemäß Anhang II Abschnitt 5: ...

52. Anmerkungen ^(*): ...

Zusätzliche Reifen-Felgenkombinationen: technische Parameter (keine Bezugnahme auf RR)

*SEITE 2**FAHRZEUGKLASSE M2*

(Vollständige und vervollständigte Fahrzeuge)

*Seite 2**Allgemeine Baumerkmale*

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...
- 1.1. Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung: ...
2. Gelenkte Achsen (Anzahl, Lage): ...
3. Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung):

Hauptabmessungen

4. Radstand ^(e): ... mm
- 4.1. Achsabstände:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm

▼B

5. Länge: ... mm
6. Breite: ... mm
7. Höhe: ... mm
9. Abstand zwischen der Fahrzeugfront und dem Mittelpunkt der Anhängervorrichtung: ... mm
12. Hinterer Überhang: ... mm

Massen

13. Masse in fahrbereitem Zustand: ... kg
- 13.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
- 13.2. Tatsächliche Masse des Fahrzeugs: ... kg
16. Technisch zulässige Höchstmassen
- 16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg
- 16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
- 16.3. Technisch zulässige maximale Masse je Achsgruppe:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
- 16.4. Technisch zulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
17. Für die Zulassung/den Betrieb im innerstaatlichen/grenzüberschreitenden Verkehr vorgesehene höchstzulässige Massen ⁽¹⁾ (°)
- 17.1. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand: ... kg
- 17.2. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achse:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.

▼ B

17.3. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achsgruppe:

1. ... kg
2. ... kg
3. ... kg usw.

17.4. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg

18. Technisch zulässige maximale Anhängemasse bei Beförderung eines:

- 18.1. Deichselanhängers: ... kg
- 18.3. Zentralachsanhängers: ... kg
- 18.4. Ungebremsten Anhängers: ... kg

19. Technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg

Antriebsmaschine

20. Hersteller des Motors: ...
21. Baumusterbezeichnung gemäß Kennzeichnung am Motor: ...
22. Arbeitsweise: ...
23. Reiner Elektrobetrieb: ja/nein ⁽¹⁾
- 23.1. Art des [Elektro-]Hybridfahrzeugs: OVC-HEV/NOVC-HEV/OVC-FCHV/ NOVC-FCHV ⁽¹⁾
24. Anzahl und Anordnung der Zylinder: ...
25. Hubraum: ... cm³
26. Kraftstoff: Diesel/Benzin/Flüssiggas/komprimiertes Erdgas-Biomethan/LNG/Ethanol/Biodiesel/Wasserstoff ⁽¹⁾
- 26.1. Einstoffmotor/bivalenter Antrieb/Flexfuelmotor/Zweistoffmotor ⁽¹⁾
- 26.2. (nur Zweistoffmotoren) Typ 1A/Typ 1B/Typ 2A/Typ 2B/Typ 3B ⁽¹⁾
27. Höchstleistung
- 27.1. Höchste Nutzleistung ^(§): ... kW bei ... min⁻¹ (Verbrennungsmotor) ⁽¹⁾
- 27.2. Größte Stundenleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)
- 27.3. Höchste Nutzleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)
- 27.4. Höchste 30-Minuten-Leistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)
28. Getriebe (Typ): ...

Höchstzahl

29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h

▼ B*Achsen und Radaufhängung*

30. Spurweite:

1. ... mm

2. ... mm

3. ... mm usw.

33. Antriebsachse(n) mit Luftfederung oder gleichwertiger Aufhängung: ja/
nein ⁽¹⁾35. Reifen/Radkombination/Rollwiderstand (falls zutreffend) ^(h): ...*Bremsen*36. Anhänger-Bremsanschlüsse: mechanisch/elektrisch/pneumatisch/hydrau-
lisch ⁽¹⁾

37. Druck in der Versorgungsleitung des Anhänger-Bremssystems: ... bar

*Aufbau*38. Code des Aufbaus ⁽ⁱ⁾: ...39. Fahrzeugklasse: Klasse I/Klasse II/Klasse III/Klasse A/Klasse B ⁽¹⁾

41. Anzahl und Anordnung der Türen: ...

42. Anzahl der Sitzplätze (einschließlich Fahrersitz) ^(k): ...42.1. Sitz(e), der (die) nur zur Verwendung bei stehendem Fahrzeug be-
stimmt ist (sind): ...

42.3. Anzahl der für Rollstuhlfahrer zugänglichen Sitzplätze: ...

43. Anzahl der Stehplätze: ...

*Anhängevorrichtung*44. Genehmigungsnummer oder -zeichen der Anhängevorrichtung (sofern
angebaut): ...45.1. Kennwerte ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...*Umweltverträglichkeit*

46. Geräuschpegel

Standgeräusch: ... dB(A) bei der Motordrehzahl: ... min⁻¹

Fahrgeräusch: ... dB(A)

47. Abgasnorm ⁽¹⁾: Euro ...

47.1. Parameter für die Emissionsprüfung

47.1.1. Prüfmasse (kg): ...

47.1.2. Querschnittsfläche (m²): ...

47.1.3. Fahrwiderstandskoeffizienten

47.1.3.0. f₀, N:47.1.3.1. f₁, N/(km/h):47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²

▼ B48. Abgasemissionen ^(m) ^(m¹) ^(m²):

Nummer des Basisrechtsakts und des letzten gültigen Änderungsrechtsakts: ...

1.1. Prüfverfahren: Typ I oder ESC ⁽¹⁾

CO: HC: NO_x: HC + NO_x: Partikel:

Rauchgastrübung (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Prüfverfahren: Typ 1 (NEFZ Mittelwerte, WLTP Spitzenwerte) oder WHSC (EURO VI) ⁽¹⁾

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ...
NH₃: ... Partikelmasse: ...

Partikelzahl: ...

2.1. Prüfverfahren: ETC (falls zutreffend)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partikel: ...

2.2. Prüfverfahren: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

48.1. Rauch (korrigierter Wert des Absorptionskoeffizienten): ... (m⁻¹)49. CO₂-Emissionen/Kraftstoffverbrauch/Stromverbrauch ^(m) ^(t):

1. Alle Antriebsarten außer reinen Elektrofahrzeugen (falls zutreffend)

NEFZ-Werte	CO ₂ -Emissionen	Kraftstoffverbrauch bei der Emissionsprüfung gemäß NEFZ nach Verordnung (EG) Nr. 692/2008
Innerorts ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Außerorts ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Kombiniert ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Gewichtet ⁽¹⁾ , kombiniert	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km
Abweichungsfaktor (falls zutreffend)		
Differenzierungsfaktor (falls zutreffend)	„1“ oder „0“	

2. Vollelektrische Fahrzeuge und extern aufladbare Hybrid-elektrofahrzeuge (falls zutreffend)

Stromverbrauch (gewichtet, kombiniert ⁽¹⁾)		... Wh/km
Elektrische Reichweite		... km

▼ B

3. Fahrzeug mit Ökoinnovation(en) ausgestattet: ja/nein ⁽¹⁾
- 3.1. Allgemeiner Code der Ökoinnovation(en) ^(p1): ...
- 3.2. Gesamteinsparungen von CO₂-Emissionen durch die Ökoinnovation(en) ^(p2) (für jeden geprüften Bezugskraftstoff wiederholen):
- 3.2.1. Einsparungen durch NEFZ: ... g/km (falls zutreffend)
- 3.2.2. Einsparungen durch WLPT: ... g/km (falls zutreffend)
4. Alle Antriebsarten außer reinen Elektrofahrzeugen, gemäß Verordnung (EU) 2017/1151 (falls zutreffend)

WLPT-Werte	CO ₂ -Emissionen	Kraftstoffverbrauch
Niedrig ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Mittel ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Hoch ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Höchstwert ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Kombiniert	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Gewichtet, kombiniert ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾

5. Vollelektrische Fahrzeuge und extern aufladbare Hybrid-Elektro-Fahrzeuge, gemäß Verordnung (EU) 2017/1151 (falls anwendbar)
- 5.1. Vollelektrische Fahrzeuge

Stromverbrauch		... Wh/km
Elektrische Reichweite		... km
► C6 Elektrische Reichweite innerorts ◀		... km

- 5.2. Extern aufladbare Hybrid-Elektro-Fahrzeuge

Stromverbrauch (EC _{AC,weighted})		... Wh/km
Elektrische Reichweite (EA-ER)		... km
Elektrische Reichweite innerorts (EAER city)		... km

Sonstiges

51. Bei Fahrzeugen mit besonderer Zweckbestimmung: Bezeichnung gemäß Anhang II Abschnitt 5: ...
52. Anmerkungen ⁽ⁿ⁾: ...



SEITE 2

FAHRZEUGKLASSE M3

*(Vollständige und vervollständigte Fahrzeuge)**Seite 2**Allgemeine Baumerkmale*

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...
 - 1.1. Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung: ...
2. Gelenkte Achsen (Anzahl, Lage): ...
3. Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung):

Hauptabmessungen

4. Radstand (°): ... mm
 - 4.1. Achsabstände:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
5. Länge: ... mm
6. Breite: ... mm
7. Höhe: ... mm
9. Abstand zwischen der Fahrzeugfront und dem Mittelpunkt der Anhängervorrichtung: ... mm
12. Hinterer Überhang: ... mm

Massen

13. Masse in fahrbereitem Zustand: ... kg
 - 13.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
 - 13.2. Tatsächliche Masse des Fahrzeugs: ... kg
16. Technisch zulässige Höchstmassen
 - 16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg
 - 16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.

▼B

- 16.3. Technisch zulässige maximale Masse je Achsgruppe:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
- 16.4. Technisch zulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
17. Für die Zulassung/den Betrieb im innerstaatlichen/grenzüberschreitenden Verkehr vorgesehene höchstzulässige Massen ⁽¹⁾ ^(e)
- 17.1. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand: ... kg
- 17.2. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achse:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.3. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achsgruppe:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.4. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
18. Technisch zulässige maximale Anhängemasse bei Beförderung eines:
- 18.1. Deichselanhängers: ... kg
- 18.3. Zentralachsanhängers: ... kg
- 18.4. Ungebremsten Anhängers: ... kg
19. Technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg
- Antriebsmaschine*
20. Hersteller des Motors: ...
21. Baumusterbezeichnung gemäß Kennzeichnung am Motor: ...
22. Arbeitsweise: ...
23. Reiner Elektrobetrieb: ja/nein ⁽¹⁾
- 23.1. Hybrid-[Elektro-]Fahrzeug: ja/nein ⁽¹⁾
24. Anzahl und Anordnung der Zylinder: ...
25. Hubraum: ... cm³
26. Kraftstoff: Diesel/Benzin/Flüssiggas/komprimiertes Erdgas-Biomethan/LNG/Ethanol/Biodiesel/Wasserstoff ⁽¹⁾

▼ B

- 26.1. Einstoffmotor/bivalenter Antrieb/Flexfuelmotor/Zweistoffmotor ⁽¹⁾
- 26.2. (nur Zweistoffmotoren) Typ 1A/Typ 1B/Typ 2A/Typ 2B/Typ 3B ⁽¹⁾
27. Höchstleistung
- 27.1. Höchste Nutzleistung ^(§): ... kW bei ... min⁻¹ (Verbrennungsmotor) ⁽¹⁾
- 27.2. Größte Stundenleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)
- 27.3. Höchste Nutzleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)
- 27.4. Höchste 30-Minuten-Leistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)
28. Getriebe (Typ): ...
- Höchstzahl*
29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h
- Achsen und Radaufhängung*
- 30.1. Spurweite jeder gelenkten Achse: ... mm
- 30.2. Spurweite aller übrigen Achsen: ... mm
32. Lage der belastbaren Achse(n): ...
33. Antriebsachse(n) mit Luftfederung oder gleichwertiger Aufhängung: ja/nein ⁽¹⁾
35. Reifen-/Radkombination ^(h): ...
- Bremsen*
36. Anhänger-Bremsanschlüsse: mechanisch/elektrisch/pneumatisch/hydraulisch ⁽¹⁾
37. Druck in der Versorgungsleitung des Anhänger-Bremssystems: ... bar
- Aufbau*
38. Code des Aufbaus ⁽ⁱ⁾: ...
39. Fahrzeugklasse: Klasse I/Klasse II/Klasse III/Klasse A/Klasse B ⁽¹⁾
41. Anzahl und Anordnung der Türen: ...
42. Anzahl der Sitzplätze (einschließlich Fahrersitz) ^(k): ...
- 42.1. Sitz(e), der (die) nur zur Verwendung bei stehendem Fahrzeug bestimmt ist (sind): ...
- 42.2. Anzahl der Sitzplätze: ... (unteres Fahrgastdeck) ... (oberes Fahrgastdeck) (einschließlich dem Fahrersitz)
- 42.3. Anzahl der für Rollstuhlfahrer zugänglichen Sitzplätze: ...
43. Anzahl der Stehplätze: ...
- Anhängervorrichtung*
44. Genehmigungsnummer oder -zeichen der Anhängervorrichtung (sofern angebaut): ...

▼ B

45.1. Kennwerte ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Umweltverträglichkeit

46. Geräuschpegel

Standgeräusch: ... dB(A) bei der Motordrehzahl: ... min⁻¹

Fahrgeräusch: ... dB(A)

47. Abgasnorm ⁽¹⁾: Euro ...

47.1. Parameter für die Emissionsprüfung

47.1.1. Prüfmasse (kg): ...

47.1.2. Querschnittsfläche (m²): ...

47.1.3. Fahrwiderstandskoeffizienten

47.1.3.0. f₀, N:

47.1.3.1. f₁, N/(km/h):

47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²

48. Abgasemissionen ^(m) ^(m¹) ^(m²):

Nummer des Basisrechtsakts und des letzten gültigen Änderungsrechtsakts: ...

1.1. Prüfverfahren: Elektronisches Fahrdynamik-Regelsystem (ESC)

CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partikel: ...

Rauchgastrübung (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Prüfverfahren: WHSC (EURO VI)

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

2.1. Prüfverfahren: ETC (falls zutreffend)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partikel: ...

2.2. Prüfverfahren: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

48.1. Rauch (korrigierter Wert des Absorptionskoeffizienten): ... (m⁻¹)

Sonstiges

51. Bei Fahrzeugen mit besonderer Zweckbestimmung: Bezeichnung gemäß Anhang II Abschnitt 5: ...

52. Anmerkungen ⁽ⁿ⁾: ...



SEITE 2

FAHRZEUGKLASSE N1

*(Vollständige und vervollständigte Fahrzeuge)**Seite 2**Allgemeine Baumerkmale*

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...
- 1.1. Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung: ...
3. Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung):

Hauptabmessungen

4. Radstand (°): ... mm
- 4.1. Achsabstände:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
5. Länge: ... mm
6. Breite: ... mm
7. Höhe: ... mm
8. Sattelvormaß des Sattelzugfahrzeugs (Höchst- und Mindestwert): ... mm
9. Abstand zwischen der Fahrzeugfront und dem Mittelpunkt der Anhängervorrichtung: ... mm
11. Länge der Ladefläche: ... mm

Massen

13. Masse in fahrbereitem Zustand: ... kg
- 13.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 13.2. Tatsächliche Masse des Fahrzeugs: ... kg
14. Masse des Basisfahrzeugs in fahrbereitem Zustand: ... kg (1) (9)
16. Technisch zulässige Höchstmassen
- 16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg
- 16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.

▼B

- 16.4. Technisch zulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
18. Technisch zulässige maximale Anhängemasse bei Beförderung eines:
- 18.1. Deichselanhängers: ... kg
- 18.2. Sattelanhängers: ... kg
- 18.3. Zentralachsanhängers: ... kg
- 18.4. Ungebremsten Anhängers: ... kg
19. Technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg

Antriebsmaschine

20. Hersteller des Motors: ...
21. Baumusterbezeichnung gemäß Kennzeichnung am Motor: ...
22. Arbeitsweise: ...
23. Vollelektrisch: ja/nein ⁽¹⁾
- 23.1. Art des [Elektro-]Hybridfahrzeugs: OVC-HEV/NOVC-HEV/OVC-FCHV/ NOVC-FCHV ⁽¹⁾
24. Anzahl und Anordnung der Zylinder: ...
25. Hubraum: ... cm³
26. Kraftstoff: Diesel/Benzin/Flüssiggas/komprimiertes Erdgas-Biomethan/LNG/Ethanol/Biodiesel/Wasserstoff ⁽¹⁾
- 26.1. Einstoffmotor/bivalenter Antrieb/Flexfuelmotor/Zweistoffmotor ⁽¹⁾
- 26.2. (nur Zweistoffmotoren) Typ 1A/Typ 1B/Typ 2A/Typ 2B/Typ 3B ⁽¹⁾
27. Höchstleistung
- 27.1. Höchste Nutzleistung ^(§): ... kW bei ... min⁻¹ (Verbrennungsmotor) ⁽¹⁾
- 27.2. Größte Stundenleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)
- 27.3. Höchste Nutzleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)
- 27.4. Höchste 30-Minuten-Leistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)
28. Getriebe (Typ): ...

Höchstzahl

29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h

Achsen und Radaufhängung

30. Spurweite:

1. ... mm
2. ... mm
3. ... mm

▼ B

35. Reifen/Radkombination/Rollwiderstand (falls zutreffend) ^(h): ...

Bremsen

36. Anhänger-Bremsanschlüsse: mechanisch/elektrisch/pneumatisch/hydraulisch ^(l)

37. Druck in der Versorgungsleitung des Anhänger-Bremssystems: ... bar

Aufbau

38. Code des Aufbaus ⁽ⁱ⁾: ...

40. Farbe des Fahrzeugs ⁽ⁱ⁾: ...

41. Anzahl und Anordnung der Türen: ...

42. Anzahl der Sitzplätze (einschließlich Fahrersitz) ^(k): ...

Anhängevorrichtung

44. Genehmigungsnummer oder -zeichen der Anhängervorrichtung (sofern angebaut): ...

45.1. Kennwerte ^(l): D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Umweltverträglichkeit

46. Geräuschpegel

Standgeräusch: ... dB(A) bei der Motordrehzahl: ... min⁻¹

Fahrgeräusch: ... dB(A)

47. Abgasnorm ^(l): Euro ...

47.1. Parameter für die Emissionsprüfung

47.1.1. Prüfmasse (kg): ...

47.1.2. Querschnittsfläche (m²): ...

47.1.3. Fahrwiderstandskoeffizienten

47.1.3.0. f₀, N:

47.1.3.1. f₁, N/(km/h):

47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²

48. Abgasemissionen ^(m) ^(m¹) ^(m²):

Nummer des Basisrechtsakts und des letzten gültigen Änderungsrechtsakts: ...

1.1. Prüfverfahren: Typ I oder ESC ^(l)

CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partikel: ...

Rauchgastrübung (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Prüfverfahren: Typ 1 (NEFZ Mittelwerte, WLTP Spitzenwerte) oder WHSC (EURO VI) ^(l)

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

▼B

2.1. Prüfverfahren: ETC (falls zutreffend)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partikel: ...

2.2. Prüfverfahren: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...48.1. Rauch (korrigierter Wert des Absorptionskoeffizienten): ... (m⁻¹)49. CO₂-Emissionen/Kraftstoffverbrauch/Stromverbrauch (m) (r):

1. Alle Antriebsarten außer reinen Elektrofahrzeugen (falls zutreffend)

NEFZ-Werte	CO ₂ -Emissionen	Kraftstoffverbrauch bei der Emissionsprüfung gemäß Verordnung (EG) Nr. 692/2008
Innerorts ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Außerorts ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Kombiniert ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Gewichtet ⁽¹⁾ , kombiniert	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km
Abweichungsfaktor (falls zutreffend)		

2. Vollelektrische Fahrzeuge und extern aufladbare Hybrid-elektrofahrzeuge (falls zutreffend)

Stromverbrauch (gewichtet, kombiniert ⁽¹⁾):		... Wh/km
Elektrische Reichweite		... km

3. Fahrzeug mit Ökoinnovation(en) ausgestattet: ja/nein ⁽¹⁾3.1. Allgemeiner Code der Ökoinnovation(en) (P¹): ...3.2. Gesamteinsparung von CO₂-Emissionen durch die Ökoinnovation(en) (P²) (für jeden geprüften Bezugskraftstoff wiederholen):

3.2.1. NEFZ-Einsparungen: ... g/km (falls zutreffend)

3.2.2. WLTP-Einsparungen: ... g/km (falls zutreffend)

4. Alle Antriebsarten außer vollelektrische Fahrzeuge, gemäß Verordnung (EU) 2017/1151

WLPT-Werte	CO ₂ -Emissionen	Kraftstoffverbrauch
Niedrig ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Mittel ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Hoch ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Höchstwert ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾

▼ B

WLPT-Werte	CO ₂ -Emissionen	Kraftstoffverbrauch
Kombiniert	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Gewichtet, kombiniert ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾

5. Vollelektrische Fahrzeuge und extern aufladbare Hybrid-Elektro-Fahrzeuge, gemäß Verordnung (EU) 2017/1151 (falls anwendbar)

5.1. Vollelektrische Fahrzeuge ⁽¹⁾ oder (falls zutreffend)

Stromverbrauch		... Wh/km
Elektrische Reichweite		... km
Elektrische Reichweite innerorts		... km

5.2. Extern aufladbare Hybrid-Elektro-Fahrzeuge ⁽¹⁾ oder (falls zutreffend)

Stromverbrauch (EC _{AC,weighted})		... Wh/km
Elektrische Reichweite (EA-ER)		... km
Elektrische Reichweite innerorts (EAER city)		... km

Sonstiges

50. Typgenehmigt nach den Konstruktionsvorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter: ja/Gruppe(n): .../nein ⁽¹⁾:

51. Bei Fahrzeugen mit besonderer Zweckbestimmung: Bezeichnung gemäß Anhang II Abschnitt 5: ...

52. Anmerkungen ^(*): ...

Liste der Reifen: technische Parameter (keine Bezugnahme auf RR)

*SEITE 2**FAHRZEUGKLASSE N2*

(Vollständige und vervollständigte Fahrzeuge)

*Seite 2**Allgemeine Baumerkmale*

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...

1.1. Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung: ...

2. Gelenkte Achsen (Anzahl, Lage): ...

3. Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung):

Hauptabmessungen

4. Radstand ^(°): ... mm

▼B

- 4.1. Achsabstände:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
5. Länge: ... mm
6. Breite: ... mm
7. Höhe: ... mm
8. Sattelvormaß des Sattelzugfahrzeugs (Höchst- und Mindestwert): ... mm
9. Abstand zwischen der Fahrzeugfront und dem Mittelpunkt der Anhängervorrichtung: ... mm
11. Länge der Ladefläche: ... mm
12. Hinterer Überhang: ... mm

Massen

13. Masse in fahrbereitem Zustand: ... kg
 - 13.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
 - 13.2. Tatsächliche Masse des Fahrzeugs: ... kg
16. Technisch zulässige Höchstmassen
 - 16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg
 - 16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
 - 16.3. Technisch zulässige maximale Masse je Achsgruppe:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
 - 16.4. Technisch zulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
17. Für die Zulassung/den Betrieb im innerstaatlichen/grenzüberschreitenden Verkehr vorgesehene höchstzulässige Massen ⁽¹⁾ ^(e)
 - 17.1. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand: ... kg

▼ B

- 17.2. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achse:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.3. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achsgruppe:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.4. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
18. Technisch zulässige maximale Anhängemasse bei Beförderung eines:
- 18.1. Deichselanhängers: ... kg
 - 18.2. Sattelanhängers: ... kg
 - 18.3. Zentralachsanhängers: ... kg
 - 18.4. Ungebremsten Anhängers: ... kg
19. Technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg
- Antriebsmaschine*
20. Hersteller des Motors: ...
21. Baumusterbezeichnung gemäß Kennzeichnung am Motor: ...
22. Arbeitsweise: ...
23. Reiner Elektrobetrieb: ja/nein ⁽¹⁾
- 23.1. Art des [Elektro-]Hybridfahrzeugs: OVC-HEV/NOVC-HEV/OVC-FCHV/ NOVC-FCHV ⁽¹⁾
24. Anzahl und Anordnung der Zylinder: ...
25. Hubraum: ... cm³
26. Kraftstoff: Diesel/Benzin/Flüssiggas/komprimiertes Erdgas-Biomethan/LNG/Ethanol/Biodiesel/Wasserstoff ⁽¹⁾
- 26.1. Einstoffmotor/bivalenter Antrieb/Flexfuelmotor/Zweistoffmotor ⁽¹⁾
- 26.2. (nur Zweistoffmotoren) Typ 1A/Typ 1B/Typ 2A/Typ 2B/Typ 3B ⁽¹⁾
27. Höchstleistung
- 27.1. Höchste Nutzleistung ⁽⁸⁾: ... kW bei ... min⁻¹ (Verbrennungsmotor) ⁽¹⁾
- 27.2. Größte Stundenleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.3. Höchste Nutzleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾

▼ B

27.4. Höchste 30-Minuten-Leistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(e)

28. Getriebe (Typ): ...

Höchstzahl

29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h

Achsen und Radaufhängung

31. Lage der Hubachse(n): ...

32. Lage der belastbaren Achse(n): ...

33. Antriebsachse(n) mit Luftfederung oder gleichwertiger Aufhängung: ja/
nein ⁽¹⁾

35. Reifen/Radkombination/Rollwiderstand (falls zutreffend) ^(b): ...

Bremsen

36. Anhänger-Bremsanschlüsse: mechanisch/elektrisch/pneumatisch/hydraulisch ⁽¹⁾

37. Druck in der Versorgungsleitung des Anhänger-Bremssystems: ... bar

Aufbau

38. Code des Aufbaus ⁽ⁱ⁾: ...

41. Anzahl und Anordnung der Türen: ...

42. Anzahl der Sitzplätze (einschließlich Fahrersitz) ^(k): ...

Anhängevorrichtung

44. Genehmigungsnummer oder -zeichen der Anhängevorrichtung (sofern angebaut): ...

45.1. Kennwerte ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Umweltverträglichkeit

46. Geräuschpegel

Standgeräusch: ... dB(A) bei der Motordrehzahl: ... min⁻¹

Fahrgeräusch: ... dB(A)

47. Abgasnorm ^(l): Euro ...

47.1. Parameter für die Emissionsprüfung

47.1.1. Prüfmasse (kg): ...

47.1.2. Querschnittsfläche (m²): ...

47.1.3. Fahrwiderstandskoeffizienten

47.1.3.0. f₀, N:

47.1.3.1. f₁, N/(km/h):

47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²

48. Abgasemissionen ^(m) ^(m¹) ^(m²):



Nummer des Basisrechtsakts und des letzten gültigen Änderungsrechtsakts: ...

1.1. Prüfverfahren: Typ 1 oder ESC ⁽¹⁾

CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partikel: ...

Rauchgastrübung (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Prüfverfahren: Typ 1 (NEFZ Mittelwerte, WLTP Spitzenwerte) oder WHSC (EURO VI) ⁽¹⁾

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

2.1. Prüfverfahren: ETC (falls zutreffend)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partikel: ...

2.2. Prüfverfahren: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

48.1. Rauch (korrigierter Wert des Absorptionskoeffizienten): ... (m⁻¹)

49. CO₂-Emissionen/Kraftstoffverbrauch/Stromverbrauch ^(m) ^(f):

1. Alle Antriebsarten außer vollelektrischen Fahrzeugen (falls zutreffend)

NEFZ-Werte	CO ₂ -Emissionen	Kraftstoffverbrauch bei der Emissionsprüfung gemäß Verordnung (EG) Nr. 692/2008
Innerorts ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Außerorts ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Kombiniert ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Gewichtet ⁽¹⁾ , kombiniert	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km
Abweichungsfaktor (falls zutreffend)		

2. Vollelektrische Fahrzeuge und extern aufladbare Hybrid-elektrofahrzeuge (falls zutreffend)

Stromverbrauch (gewichtet, kombiniert ⁽¹⁾):		... Wh/km
Elektrische Reichweite		... km

3. Fahrzeug mit Ökoinnovation(en) ausgestattet: ja/nein ⁽¹⁾

3.1. Allgemeiner Code der Ökoinnovation(en) ^(P1): ...

▼B

3.2. Gesamteinsparung von CO₂-Emissionen durch die Öko-innovation(en) (p²) (für jeden geprüften Bezugskraftstoff wiederholen):

3.2.1. NEFZ-Einsparungen: ... g/km (falls zutreffend)

3.2.2. WLPT-Einsparungen: ... g/km (falls zutreffend)

4. Alle Antriebsarten außer vollelektrischen Fahrzeugen, gemäß Verordnung (EU) 2017/1151

WLPT-Werte	CO ₂ -Emissionen	Kraftstoffverbrauch
Niedrig ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Mittel ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Hoch ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Höchstwert ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Kombiniert	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾
Gewichtet, kombiniert ⁽¹⁾	... g/km	... l/100 km oder m ³ /100 km oder kg/100 km ⁽¹⁾

5. Vollelektrische Fahrzeuge und extern aufladbare Hybrid-Elektro-Fahrzeuge, gemäß Verordnung (EU) 2017/1151 (falls anwendbar)

5.1. Vollelektrische Fahrzeuge ⁽¹⁾ oder (falls zutreffend)

Stromverbrauch		... Wh/km
Elektrische Reichweite		... km
Elektrische Reichweite innerorts		... km

5.2. Extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge ⁽¹⁾ oder (falls zutreffend)

Stromverbrauch (EC _{AC,weighted})		... Wh/km
Elektrische Reichweite (EA-ER)		... km
Elektrische Reichweite innerorts (EAER city)		... km

Sonstiges

50. Typgenehmigt nach den Konstruktionsvorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter: ja/Gruppe(n): .../nein ⁽¹⁾:

51. Bei Fahrzeugen mit besonderer Zweckbestimmung: Bezeichnung gemäß Anhang II Abschnitt 5: ...

52. Anmerkungen ^(p): ...



SEITE 2

FAHRZEUGKLASSE N3

(Vollständige und vervollständigte Fahrzeuge)

Seite 2

Allgemeine Baumerkmale

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...
- 1.1. Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung: ...
2. Gelenkte Achsen (Anzahl, Lage): ...
3. Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung):

Hauptabmessungen

4. Radstand (°): ... mm
- 4.1. Achsabstände:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
5. Länge: ... mm
6. Breite: ... mm
7. Höhe: ... mm
8. Sattelvormaß des Sattelzugfahrzeugs (Höchst- und Mindestwert): ... mm
9. Abstand zwischen der Fahrzeugfront und dem Mittelpunkt der Anhängervorrichtung: ... mm
11. Länge der Ladefläche: ... mm
12. Hinterer Überhang: ... mm

Massen

13. Masse in fahrbereitem Zustand: ... kg
- 13.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 13.2. Tatsächliche Masse des Fahrzeugs: ... kg
16. Technisch zulässige Höchstmassen
- 16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg
- 16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.

▼B

- 16.3. Technisch zulässige maximale Masse je Achsgruppe:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
- 16.4. Technisch zulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
17. Für die Zulassung/den Betrieb im innerstaatlichen/grenzüberschreitenden Verkehr vorgesehene höchstzulässige Massen ⁽¹⁾ (°)
- 17.1. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand: ... kg
- 17.2. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achse:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.3. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achsgruppe:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
- 17.4. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
18. Technisch zulässige maximale Anhängemasse bei Beförderung eines:
- 18.1. Deichselanhängers: ... kg
- 18.2. Sattelanhängers: ... kg
- 18.3. Zentralachsanhängers: ... kg
- 18.4. Ungebremsten Anhängers: ... kg
19. Technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg
- Antriebsmaschine*
20. Hersteller des Motors: ...
21. Baumusterbezeichnung gemäß Kennzeichnung am Motor: ...
22. Arbeitsweise: ...
23. Reiner Elektrobetrieb: ja/nein ⁽¹⁾
- 23.1. Hybrid-[Elektro-]Fahrzeug: ja/nein ⁽¹⁾
24. Anzahl und Anordnung der Zylinder: ...
25. Hubraum: ... cm³

▼ B

26. Kraftstoff: Diesel/Benzin/Flüssiggas/komprimiertes Erdgas-Biomethan/LNG/Ethanol/Biodiesel/Wasserstoff⁽¹⁾

26.1. Einstoffmotor/bivalenter Antrieb/Flexfuelmotor/Zweistoffmotor⁽¹⁾

26.2. (nur Zweistoffmotoren) Typ 1A/Typ 1B/Typ 2A/Typ 2B/Typ 3B⁽¹⁾

27. Höchstleistung

27.1. Höchste Nutzleistung⁽⁸⁾: ... kW bei ... min⁻¹ (Verbrennungsmotor)⁽¹⁾

27.2. Größte Stundenleistung: ... kW (Elektromotor)⁽¹⁾⁽⁸⁾

27.3. Höchste Nutzleistung: ... kW (Elektromotor)⁽¹⁾⁽⁸⁾

27.4. Höchste 30-Minuten-Leistung: ... kW (Elektromotor)⁽¹⁾⁽⁸⁾

28. Getriebe (Typ): ...

Höchstzahl

29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h

Achsen und Radaufhängung

31. Lage der Hubachse(n): ...

32. Lage der belastbaren Achse(n): ...

33. Antriebsachse(n) mit Luftfederung oder gleichwertiger Aufhängung: ja/nein⁽¹⁾

35. Reifen-/Radkombination^(b): ...

Bremsen

36. Anhänger-Bremsanschlüsse: mechanisch/elektrisch/pneumatisch/hydraulisch⁽¹⁾

37. Druck in der Versorgungsleitung des Anhänger-Bremssystems: ... bar

Aufbau

38. Code des Aufbaus⁽ⁱ⁾: ...

41. Anzahl und Anordnung der Türen: ...

42. Anzahl der Sitzplätze (einschließlich Fahrersitz)^(k): ...

Anhängevorrichtung

44. Genehmigungsnummer oder -zeichen der Anhängevorrichtung (sofern angebaut): ...

45.1. Kennwerte^(l): D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Umweltverträglichkeit

46. Geräuschpegel

Standgeräusch: ... dB(A) bei der Motordrehzahl: ... min⁻¹

Fahrgeräusch: ... dB(A)

47. Abgasnorm^(l): Euro ...

▼ B

- 47.1. Parameter für die Emissionsprüfung
- 47.1.1. Prüfmasse (kg): ...
- 47.1.2. Querschnittsfläche (m²): ...
- 47.1.3. Fahrwiderstandskoeffizienten
- 47.1.3.0. f₀, N:
- 47.1.3.1. f₁, N/(km/h):
- 47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²
48. Abgasemissionen (m) (m¹) (m²):
- Nummer des Basisrechtsakts und des letzten gültigen Änderungsrechtsakts: ...
- 1.1. Prüfverfahren: Elektronisches Fahrdynamik-Regelsystem (ESC)
- CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partikel: ...
- Rauchgastrübung (ELR): ... (m⁻¹)
- 1.2. Prüfverfahren: WHSC (EURO VI)
- CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...
- 2.1. Prüfverfahren: ETC (falls zutreffend)
- CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partikel: ...
- 2.2. Prüfverfahren: WHTC (EURO VI)
- CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...
- 48.1. Rauch (korrigierter Wert des Absorptionskoeffizienten): ... (m⁻¹)
- Sonstiges*
50. Typgenehmigt nach den Konstruktionsvorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter: ja/Gruppe(n): .../nein (!):
51. Bei Fahrzeugen mit besonderer Zweckbestimmung: Bezeichnung gemäß Anhang II Abschnitt 5: ...
52. Anmerkungen (^a): ...

SEITE 2

FAHRZEUGKLASSEN O1 UND O2

(Vollständige und vervollständigte Fahrzeuge)

Seite 2

Allgemeine Baumerkmale

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...
- 1.1. Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung: ...

▼ B*Hauptabmessungen*

4. Radstand (e): ... mm
 - 4.1. Achsabstände:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
5. Länge: ... mm
6. Breite: ... mm
7. Höhe: ... mm
10. Abstand zwischen dem Mittelpunkt der Anhängervorrichtung und dem Fahrzeugheck: ... mm
11. Länge der Ladefläche: ... mm
12. Hinterer Überhang: ... mm

Massen

13. Masse in fahrbereitem Zustand: ... kg
 - 13.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
 - 13.2. Tatsächliche Masse des Fahrzeugs: ... kg
16. Technisch zulässige Höchstmassen
 - 16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg
 - 16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
 - 16.3. Technisch zulässige maximale Masse je Achsgruppe:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
19. Bei Sattelanhängern und Zentralachsanhängern, technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg

Höchstzahl

29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h

▼ B*Achsen und Radaufhängung*

- 30.1. Spurweite jeder gelenkten Achse: ... mm
- 30.2. Spurweite aller übrigen Achsen: ... mm
- 31. Lage der Hubachse(n): ...
- 32. Lage der belastbaren Achse(n): ...
- 34. Achse(n) mit Luftfederung oder gleichwertiger Aufhängung: ja/nein ⁽¹⁾
- 35. Reifen-/Radkombination ^(h): ...

Bremsen

- 36. Anhänger-Bremsanschlüsse: mechanisch/elektrisch/pneumatisch/hydraulisch ^(l)

Aufbau

- 38. Code des Aufbaus ⁽ⁱ⁾: ...

Anhängevorrichtung

- 44. Genehmigungsnummer oder -zeichen der Anhängevorrichtung (sofern angebaut): ...
- 45.1. Kennwerte ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Sonstiges

- 50. Typgenehmigt nach den Konstruktionsvorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter: ja/Gruppe(n): .../nein ⁽¹⁾
- 51. Bei Fahrzeugen mit besonderer Zweckbestimmung: Bezeichnung gemäß Anhang II Abschnitt 5: ...
- 52. Anmerkungen ^(h): ...

*SEITE 2**FAHRZEUGKLASSEN O3 UND O4**(Vollständige und vervollständigte Fahrzeuge)**Seite 2**Allgemeine Baumerkmale*

- 1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...
- 1.1. Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung: ...
- 2. Gelenkte Achsen (Anzahl, Lage): ...

Hauptabmessungen

- 4. Radstand ^(e): ... mm
- 4.1. Achsabstände:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
- 5. Länge: ... mm
- 6. Breite: ... mm

▼B

- 7. Höhe: ... mm
- 10. Abstand zwischen dem Mittelpunkt der Anhängervorrichtung und dem Fahrzeugheck: ... mm
- 11. Länge der Ladefläche: ... mm
- 12. Hinterer Überhang: ... mm

Massen

- 13. Masse in fahrbereitem Zustand: ... kg
- 13.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg
- 13.2. Tatsächliche Masse des Fahrzeugs: ... kg
- 16. Technisch zulässige Höchstmassen
- 16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg
- 16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg usw.
- 16.3. Technisch zulässige maximale Masse je Achsgruppe:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg usw.
- 17. Für die Zulassung/den Betrieb im innerstaatlichen/grenzüberschreitenden Verkehr vorgesehene höchstzulässige Massen ⁽¹⁾ ^(e)
- 17.1. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand: ... kg
- 17.2. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achse:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg
- 17.3. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achsgruppe:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg

▼ B

19. Bei Sattelanhängern und Zentralachsanhängern, technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg

Höchstgeschwindigkeit

29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h

Achsen und Radaufhängung

31. Lage der Hubachse(n): ...
32. Lage der belastbaren Achse(n): ...
34. Achse(n) mit Luftfederung oder gleichwertiger Aufhängung: ja/nein ⁽¹⁾
35. Reifen-/Radkombination ^(b): ...

Bremsen

36. Anhänger-Bremsanschlüsse: mechanisch/elektrisch/pneumatisch/hydraulisch ⁽¹⁾

Aufbau

38. Code des Aufbaus ⁽ⁱ⁾: ...

Anhängevorrichtung

44. Genehmigungsnummer oder -zeichen der Anhängevorrichtung (sofern angebaut): ...
- 45.1. Kennwerte ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...å

Sonstiges

50. Typgenehmigt nach den Konstruktionsvorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter: ja/Gruppe(n): .../nein ⁽¹⁾
51. Bei Fahrzeugen mit besonderer Zweckbestimmung: Bezeichnung gemäß Anhang II Abschnitt 5: ...
52. Anmerkungen ^(a): ...

TEIL II

UNVOLLSTÄNDIGE FAHRZEUGE*MUSTER C1 — SEITE 1**UNVOLLSTÄNDIGE FAHRZEUGE***EG-ÜBEREINSTIMMUNGSBESCHEINIGUNG***Seite 1*

Der Unterzeichner [... (vollständiger Name und Position)] bestätigt hiermit, dass das Fahrzeug:

- 0.1. Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers): ...
- 0.2. Typ: ...
- Variante ^(a): ...
- Version ^(a): ...
- 0.2.1. Handelsbezeichnung: ...
- 0.2.2. Bei Fahrzeugen mit Mehrstufen-Typgenehmigung: Typgenehmigungsinformationen hinsichtlich des Basisfahrzeugs/des Fahrzeugs der vorangegangenen Stufen

(Aufstellung mit den Angaben für jede Stufe erstellen):

▼ B

Typ: ...

Variante ^(a): ...

Version ^(a): ...

Typgenehmigungsnummer, Erweiterungsnummer: ...

0.4. Fahrzeugklasse: ...

0.5. Firmenname und Anschrift des Herstellers: ...

0.5.1. Bei Fahrzeugen mit Mehrstufen-Typgenehmigung: Firmenname und Anschrift des Herstellers des Basisfahrzeugs/des Fahrzeugs der vorangegangenen Stufe(n) ...

0.6. Anbringungsstelle und Anbringungsart der vorgeschriebenen Schilder: ...

Anbringungsstelle der Fahrzeug-Identifizierungsnummer: ...

0.9. (Ggf.) Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers: ...

0.10. Fahrzeug-Identifizierungsnummer: ...

mit dem in der am ... (*Zeitpunkt der Ausstellung*) erteilten Genehmigung (... *Typgenehmigungsnummer einschließlich Erweiterungsnummer*) beschriebenen Typ in jeder Hinsicht übereinstimmt und

ohne weitere Genehmigungen nicht zur fortwährenden Teilnahme am Straßenverkehr zugelassen werden kann.

(Ort) (Datum): ...	(Unterschrift): ...
--------------------	---------------------

MUSTER C2 — SEITE 1

IN KLEINSERIEN TYPGENEHMIGTE UNVOLLSTÄNDIGE FAHRZEUGE

[Jahr]	[laufende Nummer]
--------	-------------------

EG-ÜBEREINSTIMMUNGSBESCHEINIGUNG

Seite 1

Der Unterzeichner [... (*vollständiger Name und Position*)] bestätigt hiermit, dass das Fahrzeug:

0.1. Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers): ...

0.2. Typ: ...

Variante ^(a): ...

Version ^(a): ...

0.2.1. Handelsbezeichnung: ...

0.4. Fahrzeugklasse: ...

0.5. Firmenname und Anschrift des Herstellers: ...

0.6. Anbringungsstelle und Anbringungsart der vorgeschriebenen Schilder: ...

Anbringungsstelle der Fahrzeug-Identifizierungsnummer: ...

▼ B

0.9. (Ggf.) Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers: ...

0.10. Fahrzeug-Identifizierungsnummer: ...

mit dem in der am ... (*Zeitpunkt der Ausstellung*) erteilten Genehmigung (... *Typgenehmigungsnummer einschließlich Erweiterungsnummer*) beschriebenen Typ in jeder Hinsicht übereinstimmt und

ohne weitere Genehmigungen nicht zur fortwährenden Teilnahme am Straßenverkehr zugelassen werden kann.

(Ort) (Datum): ...	(Unterschrift): ...
--------------------	---------------------

*SEITE 2**FAHRZEUGKLASSE M1*

(*Unvollständige Fahrzeuge*)

Seite 2

Allgemeine Baumerkmale

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...

3. Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung):

Hauptabmessungen

4. Radstand (°): ... mm

4.1. Achsabstände:

1-2: ... mm

2-3: ... mm

3-4: ... mm

5.1. Höchstzulässige Länge: ... mm

6.1. Höchstzulässige Breite: ... mm

7.1. Höchstzulässige Höhe: ... mm

12.1. Höchstzulässiger Überhang hinten: ... mm

Massen

14. Masse des unvollständigen Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand: ... kg

14.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:

1. ... kg

2. ... kg

3. ... kg

15. Mindestmasse des Fahrzeugs nach Vervollständigung: ... kg

15.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:

1. ... kg

2. ... kg

3. ... kg

▼ B

16. Technisch zulässige Höchstmassen:
- 16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg
- 16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
- 16.4. Technisch zulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
18. Technisch zulässige maximale Anhängemasse bei Beförderung eines:
- 18.1. Deichselanhängers: ... kg
- 18.3. Zentralachsanhängers: ... kg
- 18.4. Ungebremsten Anhängers: ... kg
19. Technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg

Antriebsmaschine

20. Hersteller des Motors: ...
21. Baumusterbezeichnung gemäß Kennzeichnung am Motor: ...
22. Arbeitsweise: ...
23. Reiner Elektrobetrieb: ja/nein ⁽¹⁾
- 23.1. Hybrid-[Elektro-]Fahrzeug: ja/nein ⁽¹⁾
24. Anzahl und Anordnung der Zylinder: ...
25. Hubraum: ... cm³
26. Kraftstoff: Diesel/Benzin/Flüssiggas/komprimiertes Erdgas-Biomethan/LNG/Ethanol/Biodiesel/Wasserstoff ⁽¹⁾
- 26.1. Einstoffmotor/bivalenter Antrieb/Flexfuelmotor/Zweistoffmotor ⁽¹⁾
- 26.2. (nur Zweistoffmotoren) Typ 1A/Typ 1B/Typ 2A/Typ 2B/Typ 3B ⁽¹⁾
27. Höchstleistung
- 27.1. Höchste Nutzleistung ⁽⁸⁾: ... kW bei ... min⁻¹ (Verbrennungsmotor) ⁽¹⁾
- 27.2. Größte Stundenleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.3. Höchste Nutzleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.4. Höchste 30-Minuten-Leistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾

Höchstgeschwindigkeit

29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h

▼ B*Achsen und Radaufhängung*

30. Spurweite:

1. ... mm

2. ... mm

3. ... mm

35. Reifen-/Radkombination ^(b): ...*Bremsen*36. Anhänger-Bremsanschlüsse: mechanisch/elektrisch/pneumatisch/hydraulisch ⁽¹⁾*Aufbau*

41. Anzahl und Anordnung der Türen: ...

42. Anzahl der Sitzplätze (einschließlich Fahrersitz) ^(k): ...*Umweltverträglichkeit*

46. Geräuschpegel

Standgeräusch: ... dB(A) bei der Motordrehzahl: ... min⁻¹

Fahrgeräusch: ... dB(A)

47. Abgasnorm ^(l): Euro ...

47.1. Parameter für die Emissionsprüfung

47.1.1. Prüfmasse (kg): ...

47.1.2. Querschnittsfläche (m²): ...

47.1.3. Fahrwiderstandskoeffizienten

47.1.3.0. f₀, N:47.1.3.1. f₁, N/(km/h):47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²:48. Abgasemissionen ^(m) ^(m¹) ^(m²):

Nummer des Basisrechtsakts und des letzten gültigen Änderungsrechtsakts: ...

1.1. Prüfverfahren: Typ 1 oder ESC ⁽¹⁾CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partikel: ...Rauchgastrübung (ELR): ... (m⁻¹)1.2. Prüfverfahren: Typ 1 (NEFZ Mittelwerte, WLTP Spitzenwerte) oder WHSC (EURO VI) ⁽¹⁾CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

2.1. Prüfverfahren: ETC (falls zutreffend)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partikel: ...

▼ B

2.2. Prüfverfahren: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
 Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

48.1. Rauch (korrigierter Wert des Absorptionskoeffizienten): ... (m⁻¹)49. CO₂-Emissionen/Kraftstoffverbrauch/Stromverbrauch (m):

1. Alle Antriebsarten außer vollelektrischen Fahrzeugen, gemäß
 Verordnung (EU) 2017/1151

	CO ₂ -Emissionen	Kraftstoffverbrauch
Innerorts	... g/km	... l/100 km, m ³ /100 km ⁽¹⁾
Außerorts	... g/km	... l/100 km, m ³ /100 km ⁽¹⁾
Kombiniert	... g/km	... l/100 km, m ³ /100 km ⁽¹⁾
Gewichtet, kombiniert	... g/km	... l/100 km

2. Vollelektrische Fahrzeuge und extern aufladbare Hybridelektro-
 fahrzeuge

Stromverbrauch (gewichtet, kombiniert ⁽¹⁾)		... Wh/km
Elektrische Reichweite		... km

*Sonstiges*52. Anmerkungen ⁽ⁿ⁾: ...*SEITE 2**FAHRZEUGKLASSE M2**(Unvollständige Fahrzeuge)**Seite 2**Allgemeine Baumerkmale*

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...
- 1.1. Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung: ...
2. Gelenkte Achsen (Anzahl, Lage): ...
3. Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung): ...

Hauptabmessungen

4. Radstand ^(e): ... mm
- 4.1. Achsabstände:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
- 5.1. Höchstzulässige Länge: ... mm
- 6.1. Höchstzulässige Breite: ... mm

▼B

- 7.1. Höchstzulässige Höhe: ... mm
- 12.1. Höchstzulässiger Überhang hinten: ... mm
- Massen*
- 14. Masse des unvollständigen Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand: ... kg
- 14.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg usw.
- 15. Mindestmasse des Fahrzeugs nach Vervollständigung: ... kg
- 15.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg
- 16. Technisch zulässige Höchstmassen
- 16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg
- 16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg usw.
- 16.3. Technisch zulässige maximale Masse je Achsgruppe:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg usw.
- 16.4. Technisch zulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
- 17. Für die Zulassung/den Betrieb im innerstaatlichen/grenzüberschreitenden Verkehr vorgesehene höchstzulässige Massen ⁽¹⁾ (°)
- 17.1. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse: ... kg
- 17.2. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse je Achse:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg
- 17.3. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse je Achsgruppe:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg

▼ B

17.4. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg

18. Technisch zulässige maximale Anhängemasse bei Beförderung eines:

18.1. Deichselanhängers: ... kg

18.3. Zentralachsanhängers: ... kg

18.4. Ungebremsten Anhängers: ... kg

19. Technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg

Antriebsmaschine

20. Hersteller des Motors: ...

21. Baumusterbezeichnung gemäß Kennzeichnung am Motor: ...

22. Arbeitsweise: ...

23. Reiner Elektrobetrieb: ja/nein ⁽¹⁾

23.1. Hybrid-[Elektro-]Fahrzeug: ja/nein ⁽¹⁾

24. Anzahl und Anordnung der Zylinder: ...

25. Hubraum: ... cm³

26. Kraftstoff: Diesel/Benzin/Flüssiggas/komprimiertes Erdgas-Biomethan/LNG/Ethanol/Biodiesel/Wasserstoff ⁽¹⁾

26.1. Einstoffmotor/bivalenter Antrieb/Flexfuelmotor/Zweistoffmotor ⁽¹⁾

26.2. (nur Zweistoffmotoren) Typ 1A/Typ 1B/Typ 2A/Typ 2B/Typ 3B ⁽¹⁾

27. Höchstleistung

27.1. Höchste Nutzleistung ^(§): ... kW bei ... min⁻¹ (Verbrennungsmotor) ⁽¹⁾

27.2. Größte Stundenleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)

27.3. Höchste Nutzleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)

27.4. Höchste 30-Minuten-Leistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)

28. Getriebe (Typ): ...

Höchstzahl

29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h

Achsen und Radaufhängung

30. Spurweite:

1. ... mm

2. ... mm

3. ... mm

▼ B

33. Antriebsachse(n) mit Luftfederung oder gleichwertiger Aufhängung: ja/
nein ⁽¹⁾

35. Reifen-/Radkombination ^(b): ...

Bremsen

36. Anhänger-Bremsanschlüsse: mechanisch/elektrisch/pneumatisch/hydrau-
lisch ⁽¹⁾

37. Druck in der Versorgungsleitung des Anhänger-Bremssystems: ... bar

Anhängevorrichtung

44. Genehmigungsnummer oder -zeichen der Anhängevorrichtung (sofern
angebaut): ...

45. Typen oder Klassen von Anhängevorrichtungen, die angebracht wer-
den können: ...

45.1. Kennwerte ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Umweltverträglichkeit

46. Geräuschpegel

Standgeräusch: ... dB(A) bei der Motordrehzahl: ... min⁻¹

Fahrgeräusch: ... dB(A)

47. Abgasnorm ⁽¹⁾: Euro ...

47.1. Parameter für die Emissionsprüfung

47.1.1. Prüfmasse (kg): ...

47.1.2. Querschnittsfläche (m²): ...

47.1.3. Fahrwiderstandskoeffizienten

47.1.3.0. f₀, N:

47.1.3.1. f₁, N/(km/h):

47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²:

48. Abgasemissionen ^(m) ^(m¹) ^(m²):

Nummer des Basisrechtsakts und des letzten gültigen Änderungs-
rechtsakts: ...

1.1. Prüfverfahren: Typ 1 oder ESC ⁽¹⁾

CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partikel: ...

Rauchgastrübung (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Prüfverfahren: Typ 1 (NEFZ Mittelwerte, WLTP Spitzenwer-
te) oder WHSC (EURO VI) ⁽¹⁾

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ...
NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

2.1. Prüfverfahren: ETC (falls zutreffend)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partikel: ...

▼ B

2.2. Prüfverfahren: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
 Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

48.1. Rauch (korrigierter Wert des Absorptionskoeffizienten): ... (m⁻¹)

Sonstiges

52. Anmerkungen ^(*): ...

SEITE 2

FAHRZEUGKLASSE M3

(Unvollständige Fahrzeuge)

Seite 2

Allgemeine Baumerkmale

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...
 - 1.1. Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung: ...
2. Gelenkte Achsen (Anzahl, Lage): ...
3. Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung):

Hauptabmessungen

4. Radstand (°): ... mm
 - 4.1. Achsabstände:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
 - 5.1. Höchstzulässige Länge: ... mm
 - 6.1. Höchstzulässige Breite: ... mm
 - 7.1. Höchstzulässige Höhe: ... mm
 - 12.1. Höchstzulässiger Überhang hinten: ... mm

Massen

14. Masse des unvollständigen Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand: ... kg
 - 14.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
15. Mindestmasse des Fahrzeugs nach Vervollständigung: ... kg
 - 15.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg

▼B

16. Technisch zulässige Höchstmassen
 - 16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg
 - 16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
 - 16.3. Technisch zulässige maximale Masse je Achsgruppe:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
 - 16.4. Technisch zulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
 17. Für die Zulassung/den Betrieb im innerstaatlichen/grenzüberschreitenden Verkehr vorgesehene höchstzulässige Massen ⁽¹⁾ (°)
 - 17.1. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse: ... kg
 - 17.2. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse je Achse:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
 - 17.3. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse je Achsgruppe:
 1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
 - 17.4. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
 18. Technisch zulässige maximale Anhängemasse bei Beförderung eines:
 - 18.1. Deichselanhängers: ... kg
 - 18.3. Zentralachsanhängers: ... kg
 - 18.4. Ungebremsten Anhängers: ... kg
 19. Technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg
- Antriebsmaschine*
20. Hersteller des Motors: ...
 21. Baumusterbezeichnung gemäß Kennzeichnung am Motor: ...
 22. Arbeitsweise: ...

▼ B

23. Reiner Elektrobetrieb: ja/nein ⁽¹⁾
- 23.1. Hybrid-[Elektro-]Fahrzeug: ja/nein ⁽¹⁾
24. Anzahl und Anordnung der Zylinder: ...
25. Hubraum: ... cm³
26. Kraftstoff: Diesel/Benzin/Flüssiggas/komprimiertes Erdgas-Biomethan/LNG/Ethanol/Biodiesel/Wasserstoff ⁽¹⁾
- 26.1. Einstoffmotor/bivalenter Antrieb/Flexfuelmotor/Zweistoffmotor ⁽¹⁾
- 26.2. (nur Zweistoffmotoren) Typ 1A/Typ 1B/Typ 2A/Typ 2B/Typ 3B ⁽¹⁾
27. Höchstleistung
- 27.1. Höchste Nutzleistung ⁽⁸⁾: ... kW bei ... min⁻¹ (Verbrennungsmotor) ⁽¹⁾
- 27.2. Größte Stundenleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.3. Höchste Nutzleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.4. Höchste 30-Minuten-Leistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
28. Getriebe (Typ): ...
- Höchstzahl*
29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h
- Achsen und Radaufhängung*
- 30.1. Spurweite jeder gelenkten Achse: ... mm
- 30.2. Spurweite aller übrigen Achsen: ... mm
32. Lage der belastbaren Achse(n): ...
33. Antriebsachse(n) mit Luftfederung oder gleichwertiger Aufhängung: ja/nein ⁽¹⁾
35. Reifen-/Radkombination ^(h): ...
- Bremsen*
36. Anhänger-Bremsanschlüsse: mechanisch/elektrisch/pneumatisch/hydraulisch ⁽¹⁾
37. Druck in der Versorgungsleitung des Anhänger-Bremssystems: ... bar
- Anhängervorrichtung*
44. Genehmigungsnummer oder -zeichen der Anhängervorrichtung (sofern angebaut): ...
45. Typen oder Klassen von Anhängervorrichtungen, die angebracht werden können: ...
- 45.1. Kennwerte ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...
- Umweltverträglichkeit*
46. Geräuschpegel

▼ B

Standgeräusch: ... dB(A) bei der Motordrehzahl: ... min⁻¹

Fahrgeräusch: ... dB(A)

47. Abgasnorm ⁽¹⁾: Euro ...

47.1. Parameter für die Emissionsprüfung

47.1.1. Prüfmasse (kg): ...

47.1.2. Querschnittsfläche (m²): ...

47.1.3. Fahrwiderstandskoeffizienten

47.1.3.0. f₀, N:

47.1.3.1. f₁, N/(km/h):

47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²:

48. Abgasemissionen ^(m) ^(m¹) ^(m²):

Nummer des Basisrechtsakts und des letzten gültigen Änderungsrechtsakts: ...

1.1. Prüfverfahren: Elektronisches Fahrdynamik-Regelsystem (ESC)

CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partikel: ...

Rauchgastrübung (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Prüfverfahren: WHSC (EURO VI)

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

2.1. Prüfverfahren: ETC (falls zutreffend)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partikel: ...

2.2. Prüfverfahren: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

48.1. Rauch (korrigierter Wert des Absorptionskoeffizienten): ... (m⁻¹)

Sonstiges

52. Anmerkungen ⁽ⁿ⁾: ...

SEITE 2

FAHRZEUGKLASSE N1

(Unvollständige Fahrzeuge)

Seite 2

Allgemeine Baumerkmale

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...

1.1. Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung: ...

▼ B

3. Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung):

Hauptabmessungen

4. Radstand (°): ... mm

4.1. Achsabstände:

1-2: ... mm

2-3: ... mm

3-4: ... mm

5.1. Höchstzulässige Länge: ... mm

6.1. Höchstzulässige Breite: ... mm

7.1. Höchstzulässige Höhe: ... mm

8. Sattelvormmaß des Sattelzugfahrzeugs (Höchst- und Mindestwert):
... mm

12.1. Höchstzulässiger Überhang hinten: ... mm

Massen

14. Masse des unvollständigen Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand: ... kg

14.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:

1. ... kg

2. ... kg

3. ... kg usw.

15. Mindestmasse des Fahrzeugs nach Vervollständigung: ... kg

15.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:

1. ... kg

2. ... kg

3. ... kg

16. Technisch zulässige Höchstmassen

16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg

16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:

1. ... kg

2. ... kg

3. ... kg usw.

16.4. Technisch zulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg

18. Technisch zulässige maximale Anhängemasse bei Beförderung eines:

18.1. Deichselanhängers: ... kg

18.2. Sattelanhängers: ... kg

▼ B

- 18.3. Zentralachsanhängers: ... kg
- 18.4. Ungebremsten Anhänger: ... kg
19. Technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg

Antriebsmaschine

20. Hersteller des Motors: ...
21. Baumusterbezeichnung gemäß Kennzeichnung am Motor: ...
22. Arbeitsweise: ...
23. Reiner Elektrobetrieb: ja/nein ⁽¹⁾
- 23.1. Hybrid-[Elektro-]Fahrzeug: ja/nein ⁽¹⁾
24. Anzahl und Anordnung der Zylinder: ...
25. Hubraum: ... cm³
26. Kraftstoff: Diesel/Benzin/Flüssiggas/komprimiertes Erdgas-Biomethan/LNG/Ethanol/Biodiesel/Wasserstoff ⁽¹⁾
- 26.1. Einstoffmotor/bivalenter Antrieb/Flexfuelmotor/Zweistoffmotor ⁽¹⁾
- 26.2. (nur Zweistoffmotoren) Typ 1A/Typ 1B/Typ 2A/Typ 2B/Typ 3B ⁽¹⁾
27. Höchstleistung
- 27.1. Höchste Nutzleistung ⁽⁸⁾: ... kW bei ... min⁻¹ (Verbrennungsmotor) ⁽¹⁾
- 27.2. Größte Stundenleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.3. Höchste Nutzleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
- 27.4. Höchste 30-Minuten-Leistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾
28. Getriebe (Typ): ...

Höchstzahl

29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h

Achsen und Radaufhängung

30. Spurweite:
1. ... mm
2. ... mm
3. ... mm
35. Reifen-/Radkombination ^(b): ...

Bremsen

36. Anhänger-Bremsanschlüsse: mechanisch/elektrisch/pneumatisch/hydraulisch ⁽¹⁾
37. Druck in der Versorgungsleitung des Anhänger-Bremssystems: ... bar

▼ B*Anhängevorrichtung*

44. Genehmigungsnummer oder -zeichen der Anhängevorrichtung (sofern angebaut): ...
45. Typen oder Klassen von Anhängevorrichtungen, die angebracht werden können: ...
- 45.1. Kennwerte ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Umweltverträglichkeit

46. Geräuschpegel
- Standgeräusch: ... dB(A) bei der Motordrehzahl: ... min⁻¹
- Fahrgeräusch: ... dB(A)
47. Abgasnorm ⁽¹⁾: Euro ...
- 47.1. Parameter für die Emissionsprüfung
- 47.1.1. Prüfmasse (kg): ...
- 47.1.2. Querschnittsfläche (m²): ...
- 47.1.3. Fahrwiderstandskoeffizienten
- 47.1.3.0. f₀, N:
- 47.1.3.1. f₁, N/(km/h):
- 47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²:
48. Abgasemissionen ^(m) ^(m¹) ^(m²):
- Nummer des Basisrechtsakts und des letzten gültigen Änderungsrechtsakts: ...
- 1.1. Prüfverfahren: Typ 1 oder ESC ⁽¹⁾
- CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partikel: ...
- Rauchgastrübung (ELR): ... (m⁻¹)
- 1.2. Prüfverfahren: Typ 1 (NEFZ Mittelwerte, WLTP Spitzenwerte) oder WHSC (EURO VI) ⁽¹⁾
- CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...
- 2.1. Prüfverfahren: ETC (falls zutreffend)
- CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partikel:
- 2.2. Prüfverfahren: WHTC (EURO VI)
- CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl:
- 48.1. Rauch (korrigierter Wert des Absorptionskoeffizienten): ... (m⁻¹)

▼ B49. CO₂-Emissionen/Kraftstoffverbrauch/Stromverbrauch (^m):

1. Alle Antriebsarten außer vollelektrischen Fahrzeugen, gemäß Verordnung (EU) 2017/1151

	CO ₂ -Emissionen	Kraftstoffverbrauch
Innerorts	... g/km	... l/100 km, m ³ /100 km (¹)
Außerorts	... g/km	... l/100 km, m ³ /100 km (¹)
Kombiniert	... g/km	... l/100 km, m ³ /100 km (¹)
Gewichtet, kombiniert	... g/km	... l/100 km

2. Vollelektrische Fahrzeuge und extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge

Stromverbrauch (gewichtet, kombiniert (¹)):		... Wh/km
Elektrische Reichweite		... km

3. Fahrzeug mit Ökoinnovation(en) ausgestattet: ja/nein (¹)3.1. Allgemeiner Code der Ökoinnovation(en) (^{P1}): ...3.2. Gesamteinsparung von CO₂-Emissionen durch die Ökoinnovation(en) (^{P2}) (für jeden geprüften Bezugskraftstoff wiederholen): ...*Sonstiges*52. Anmerkungen (^P): ...*SEITE 2**FAHRZEUGKLASSE N2**(Unvollständige Fahrzeuge)**Seite 2**Allgemeine Baumerkmale*

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...

1.1 Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung: ...

2. Gelenkte Achsen (Anzahl, Lage): ...

3. Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung):

*Hauptabmessungen*4. Radstand (^e): ... mm

▼B

- 4.1. Achsabstände:
 - 1-2: ... mm
 - 2-3: ... mm
 - 3-4: ... mm
- 5.1. Höchstzulässige Länge: ... mm
- 6.1. Höchstzulässige Breite: ... mm
- 8. Sattelvormmaß des Sattelzugfahrzeugs (Höchst- und Mindestwert): ... mm
- 12.1. Höchstzulässiger Überhang hinten: ... mm

Massen

- 14. Masse des unvollständigen Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand: ... kg
- 14.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg usw.
- 15. Mindestmasse des Fahrzeugs nach Vervollständigung: ... kg
- 15.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg
- 16. Technisch zulässige Höchstmassen
- 16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg
- 16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg usw.
- 16.3. Technisch zulässige maximale Masse je Achsgruppe:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg usw.
- 16.4. Technisch zulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
- 17. Für die Zulassung/den Betrieb im innerstaatlichen/grenzüberschreitenden Verkehr vorgesehene höchstzulässige Massen ⁽¹⁾ ^(e)
- 17.1. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand: ... kg

▼B

17.2. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achse:

1. ... kg

2. ... kg

3. ... kg

17.3. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achsgruppe:

1. ... kg

2. ... kg

3. ... kg

17.4. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg

18. Technisch zulässige maximale Anhängemasse bei Beförderung eines:

18.1. Deichselanhängers: ... kg

18.2. Sattelanhängers: ... kg

18.3. Zentralachsanhängers: ... kg

18.4. Ungebremsten Anhängers: ... kg

19. Technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg

Antriebsmaschine

20. Hersteller des Motors: ...

21. Baumusterbezeichnung gemäß Kennzeichnung am Motor: ...

22. Arbeitsweise: ...

23. Reiner Elektrobetrieb: ja/nein ⁽¹⁾

23.1. Hybrid-[Elektro-]Fahrzeug: ja/nein ⁽¹⁾

24. Anzahl und Anordnung der Zylinder: ...

25. Hubraum: ... cm³

26. Kraftstoff: Diesel/Benzin/Flüssiggas/komprimiertes Erdgas-Biomethan/LNG/Ethanol/Biodiesel/Wasserstoff ⁽¹⁾

26.1. Einstoffmotor/bivalenter Antrieb/Flexfuelmotor/Zweistoffmotor ⁽¹⁾

26.2. (nur Zweistoffmotoren) Typ 1A/Typ 1B/Typ 2A/Typ 2B/Typ 3B ⁽¹⁾

27. Höchstleistung

27.1. Höchste Nutzleistung ^(*): ... kW bei ... min⁻¹ (Verbrennungsmotor) ⁽¹⁾

▼ B

27.2. Größte Stundenleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾

27.3. Höchste Nutzleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾

27.4. Höchste 30-Minuten-Leistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ⁽⁸⁾

28. Getriebe (Typ): ...

Höchstzahl

29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h

Achsen und Radaufhängung

31. Lage der Hubachse(n): ...

32. Lage der belastbaren Achse(n): ...

33. Antriebsachse(n) mit Luftfederung oder gleichwertiger Aufhängung: ja/
nein ⁽¹⁾

35. Reifen-/Radkombination ^(b): ...

Bremsen

36. Anhänger-Bremsanschlüsse: mechanisch/elektrisch/pneumatisch/hydrau-
lisch ⁽¹⁾

37. Druck in der Versorgungsleitung des Anhänger-Bremssystems: ... bar

Anhängevorrichtung

44. Genehmigungsnummer oder -zeichen der Anhängevorrichtung (sofern
angebaut): ...

45. Typen oder Klassen von Anhängevorrichtungen, die angebracht wer-
den können: ...

45.1. Kennwerte ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Umweltverträglichkeit

46. Geräuschpegel

Standgeräusch: ... dB(A) bei der Motordrehzahl: ... min⁻¹

Fahrgeräusch: ... dB(A)

47. Abgasnorm ⁽¹⁾: Euro ...

47.1. Parameter für die Emissionsprüfung

47.1.1. Prüfmasse (kg): ...

47.1.2. Querschnittsfläche (m²): ...

47.1.3. Fahrwiderstandskoeffizienten

47.1.3.0. f₀, N:

▼B

47.1.3.1. f_1 , N/(km/h):

47.1.3.2. f_2 , N/(km/h)²:

48. Abgasemissionen ^(m) ^(m¹) ^(m²):

Nummer des Basisrechtsakts und des letzten gültigen Änderungsrechtsakts: ...

1.1. Prüfverfahren: Typ 1 oder ESC (¹)

CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partikel: ...

Rauchgastrübung (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Prüfverfahren: Typ 1 (NEFZ Mittelwerte, WLTP Spitzenwerte) oder WHSC (EURO VI) (¹)

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ... NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

2.1. Prüfverfahren: ETC (falls zutreffend)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partikel:

2.2. Prüfverfahren: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

48.1. Rauch (korrigierter Wert des Absorptionskoeffizienten): ... (m⁻¹)

Sonstiges

52. Anmerkungen (⁹): ...

SEITE 2

FAHRZEUGKLASSE N3

(Unvollständige Fahrzeuge)

Seite 2

Allgemeine Baumerkmale

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...

1.1. Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung: ...

2. Gelenkte Achsen (Anzahl, Lage): ...

3. Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung):

Hauptabmessungen

4. Radstand (⁶): ... mm

4.1. Achsabstände:

1-2: ... mm

2-3: ... mm

3-4: ... mm

▼B

- 5.1. Höchstzulässige Länge: ... mm
- 6.1. Höchstzulässige Breite: ... mm
- 8. Sattelvormmaß des Sattelzugfahrzeugs (Höchst- und Mindestwert): ... mm
- 12.1. Höchstzulässiger Überhang hinten: ... mm

Massen

- 14. Masse des unvollständigen Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand: ... kg
 - 14.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg usw.
 - 15. Mindestmasse des Fahrzeugs nach Vervollständigung: ... kg
 - 15.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg
 - 16. Technisch zulässige Höchstmassen
 - 16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg
 - 16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg usw.
 - 16.3. Technisch zulässige maximale Masse je Achsgruppe:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg usw.
 - 16.4. Technisch zulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg
 - 17. Für die Zulassung/den Betrieb im innerstaatlichen/grenzüberschreitenden Verkehr vorgesehene höchstzulässige Massen ⁽¹⁾ (°)
 - 17.1. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand: ... kg
 - 17.2. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achse:
 - 1. ... kg
 - 2. ... kg
 - 3. ... kg

▼ B

17.3. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achsgruppe:

1. ... kg

2. ... kg

3. ... kg

17.4. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination: ... kg

18. Technisch zulässige maximale Anhängemasse bei Beförderung eines:

18.1. Deichselanhängers: ... kg

18.2. Sattelanhängers: ... kg

18.3. Zentralachsanhängers: ... kg

18.4. Ungebremsten Anhängers: ... kg

19. Technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg

Antriebsmaschine

20. Hersteller des Motors: ...

21. Baumusterbezeichnung gemäß Kennzeichnung am Motor: ...

22. Arbeitsweise: ...

23. Reiner Elektrobetrieb: ja/nein ⁽¹⁾

23.1. Hybrid-[Elektro-]Fahrzeug: ja/nein ⁽¹⁾

24. Anzahl und Anordnung der Zylinder: ...

25. Hubraum: ... cm³

26. Kraftstoff: Diesel/Benzin/Flüssiggas/komprimiertes Erdgas-Biomethan/LNG/Ethanol/Biodiesel/Wasserstoff ⁽¹⁾

26.1. Einstoffmotor/bivalenter Antrieb/Flexfuelmotor/Zweistoffmotor ⁽¹⁾

26.2. (nur Zweistoffmotoren) Typ 1A/Typ 1B/Typ 2A/Typ 2B/Typ 3B ⁽¹⁾

27. Höchstleistung

27.1. Höchste Nutzleistung ^(§): ... kW bei ... min⁻¹ (Verbrennungsmotor) ⁽¹⁾

27.2. Größte Stundenleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)

27.3. Höchste Nutzleistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)

27.4. Höchste 30-Minuten-Leistung: ... kW (Elektromotor) ⁽¹⁾ ^(§)

28. Getriebe (Typ): ...

Höchstzahl

29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h

▼ B*Achsen und Radaufhängung*

31. Lage der Hubachse(n): ...
32. Lage der belastbaren Achse(n): ...
33. Antriebsachse(n) mit Luftfederung oder gleichwertiger Aufhängung: ja/
nein ⁽¹⁾
35. Reifen-/Radkombination ^(b): ...

Bremsen

36. Anhänger-Bremsanschlüsse: mechanisch/elektrisch/pneumatisch/hydrau-
lisch ⁽¹⁾
37. Druck in der Versorgungsleitung des Anhänger-Bremssystems: ... bar

Anhängevorrichtung

44. Genehmigungsnummer oder -zeichen der Anhängervorrichtung (sofern
angebaut): ...
45. Typen oder Klassen von Anhängervorrichtungen, die angebracht wer-
den können: ...
- 45.1. Kennwerte ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Umweltverträglichkeit

46. Geräuschpegel
- Standgeräusch: ... dB(A) bei der Motordrehzahl: ... min⁻¹
- Fahrgeräusch: ... dB(A)
47. Abgasnorm ⁽¹⁾: Euro ...
- 47.1. Parameter für die Emissionsprüfung
- 47.1.1. Prüfmasse (kg): ...
- 47.1.2. Querschnittsfläche (m²): ...
- 47.1.3. Fahrwiderstandskoeffizienten
- 47.1.3.0. f₀, N:
- 47.1.3.1. f₁, N/(km/h):
- 47.1.3.2. f₂, N/(km/h)²:
48. Abgasemissionen ^(m) ^(m¹) ^(m²):
- Nummer des Basisrechtsakts und des letzten gültigen Änderungs-
rechtsakts: ...
- 1.1. Prüfverfahren: Elektronisches Fahrdynamik-Regelsystem
(ESC)
- CO: ... HC: ... NO_x: ... HC + NO_x: ... Partikel: ...

▼ B

Rauchgastrübung (ELR): ... (m⁻¹)

1.2. Prüfverfahren: WHSC (EURO VI)

CO: ... THC: ... NMHC: ... NO_x: ... THC + NO_x: ...
NH₃: ... Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

2.1. Prüfverfahren: ETC (falls zutreffend)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... Partikel:

2.2. Prüfverfahren: WHTC (EURO VI)

CO: ... NO_x: ... NMHC: ... THC: ... CH₄: ... NH₃: ...
Partikelmasse: ... Partikelzahl: ...

48.1. Rauch (korrigierter Wert des Absorptionskoeffizienten): ... (m⁻¹)

Sonstiges

52. Anmerkungen ^(*): ...

SEITE 2

FAHRZEUGKLASSEN O1 UND O2

(Unvollständige Fahrzeuge)

Seite 2

Allgemeine Baumerkmale

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...

1.1. Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung: ...

Hauptabmessungen

4. Radstand (°): ... mm

4.1. Achsabstände:

1-2: ... mm

2-3: ... mm

3-4: ... mm

5.1. Höchstzulässige Länge: ... mm

6.1. Höchstzulässige Breite: ... mm

7.1. Höchstzulässige Höhe: ... mm

10. Abstand zwischen dem Mittelpunkt der Anhängervorrichtung und dem Fahrzeugheck: ... mm

12.1. Höchstzulässiger Überhang hinten: ... mm

Massen

14. Masse des unvollständigen Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand: ... kg

▼B

- 14.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
15. Mindestmasse des Fahrzeugs nach Vervollständigung: ... kg
- 15.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg
16. Technisch zulässige Höchstmassen
- 16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg
- 16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
- 16.3. Technisch zulässige maximale Masse je Achsgruppe:
1. ... kg
 2. ... kg
 3. ... kg usw.
- 19.1. Bei Sattelanhängern und Zentralachsanhängern, technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg
- Höchstgeschwindigkeit*
29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h
- Achsen und Radaufhängung*
- 30.1. Spurweite jeder gelenkten Achse: ... mm
- 30.2. Spurweite aller übrigen Achsen: ... mm
31. Lage der Hubachse(n): ...
32. Lage der belastbaren Achse(n): ...
34. Achse(n) mit Luftfederung oder gleichwertiger Aufhängung: ja/nein ⁽¹⁾
35. Reifen-/Radkombination ^(h): ...
- Anhängevorrichtung*
44. Genehmigungsnummer oder -zeichen der Anhängevorrichtung (sofern angebaut): ...
45. Typen oder Klassen von Anhängevorrichtungen, die angebracht werden können: ...

▼ B

45.1. Kennwerte ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Sonstiges

52. Anmerkungen ^(#): ...

SEITE 2

FAHRZEUGKLASSEN O3 UND O4

(Unvollständige Fahrzeuge)

Seite 2

Allgemeine Baumerkmale

1. Anzahl der Achsen: ... und Räder: ...

1.1. Anzahl und Lage der Achsen mit Doppelbereifung: ...

2. Gelenkte Achsen (Anzahl, Lage): ...

Hauptabmessungen

4. Radstand ^(e): ... mm

4.1. Achsabstände:

1-2: ... mm

2-3: ... mm

3-4: ... mm

5.1. Höchstzulässige Länge: ...mm

6.1. Höchstzulässige Breite: ...mm

7.1. Höchstzulässige Höhe: ...mm

10. Abstand zwischen dem Mittelpunkt der Anhängervorrichtung und dem Fahrzeugheck: ...mm

12.1. Höchstzulässiger Überhang hinten: ...mm

Massen

14. Masse des unvollständigen Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand: ... kg

14.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:

1. ... kg

2. ... kg

3. ... kg usw.

15. Mindestmasse des Fahrzeugs nach Vervollständigung: ... kg

15.1. Verteilung dieser Masse auf die Achsen:

1. ... kg

2. ... kg

3. ... kg

16. Technisch zulässige Höchstmassen

16.1. Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand: ... kg

▼ B

16.2. Technisch zulässige maximale Masse je Achse:

1. ... kg
2. ... kg
3. ... kg usw.

16.3. Technisch zulässige maximale Masse je Achsgruppe:

1. ... kg
2. ... kg
3. ... kg usw.

17. Für die Zulassung/den Betrieb im innerstaatlichen/grenzüberschreitenden Verkehr vorgesehene höchstzulässige Massen ⁽¹⁾ ^(e)

17.1. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand: ... kg

17.2. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achse:

1. ... kg
2. ... kg
3. ... kg

17.3. Für die Zulassung/den Betrieb vorgesehene höchstzulässige Gesamtmasse in beladenem Zustand je Achsgruppe:

1. ... kg
2. ... kg
3. ... kg

19.1. Bei Sattelanhängern und Zentralachsanhängern, technisch zulässige Stützlast am Kupplungspunkt: ... kg

Höchstgeschwindigkeit

29. Höchstgeschwindigkeit: ... km/h

Achsen und Radaufhängung

31. Lage der Hubachse(n): ...

32. Lage der belastbaren Achse(n): ...

34. Achse(n) mit Luftfederung oder gleichwertiger Aufhängung: ja/nein ⁽¹⁾

35. Reifen-/Radkombination ^(b): ...

Anhängervorrichtung

44. Genehmigungsnummer oder -zeichen der Anhängervorrichtung (sofern angebaut): ...

45. Typen oder Klassen von Anhängervorrichtungen, die angebracht werden können: ...

▼ B

45.1. Kennwerte ⁽¹⁾: D: .../ V: .../ S: .../ U: ...

Sonstiges

52. Anmerkungen ^(a): ...

Erläuterungen zu Anhang IX

- (¹) Nichtzutreffendes streichen.
- (^a) Geben Sie den Kennzeichnungscode an —
- (^b) Geben Sie an, ob das Fahrzeug für Rechts- oder Linksverkehr oder für beide Verkehrssysteme geeignet ist.
- (^c) Geben Sie an, ob für das eingebaute Geschwindigkeitsmessgerät und/oder den Kilometerzähler nur metrische Einheiten oder sowohl Einheiten des metrischen als auch des englischen Maßsystems (Imperial system) verwendet werden.
- (^d) Diese Angabe hindert die Mitgliedstaaten nicht daran, technische Änderungen vorzuschreiben, wenn ein Fahrzeug in einem Mitgliedstaat zugelassen werden soll, für den es nicht bestimmt war und in dem eine andere Verkehrsrichtung gilt.
- (^e) Die Einträge 4 und 4.1 sind gemäß den Begriffsbestimmungen Nr. 25 („Radstand“) und 26 („Achsabstand“) der Verordnung (EU) Nr. 1230/2012 der Kommission auszufüllen.
- —
- (^g) Bei Hybridelektrofahrzeugen beide Ausgangsleistungen angeben.
- (^h) Zusatzausstattung kann unter „Anmerkungen“ angegeben werden.
- (ⁱ) Es sind die in Anhang II Teil C angegebenen Codes zu verwenden.
- (^j) Anzugeben sind nur die Grundfarben wie folgt: weiß, gelb, orange, rot, purpurrot/violett, blau, grün, grau, braun oder schwarz.
- (^k) Außer Sitzen, die nur zur Verwendung bei stehendem Fahrzeug vorgesehen sind, und Rollstuhlplätzen.
Bei Reisebussen der Fahrzeugklasse M₃ zählt zur Zahl der Fahrgäste auch das Fahrpersonal.
- (^l) Geben Sie die Stufe der Euronorm und das den Bestimmungen für die Typgenehmigung entsprechende Zeichen an.
- (^m) Für die verschiedenen verwendbaren Kraftstoffe sind jeweils separate Angaben erforderlich. Fahrzeuge, die sowohl mit Benzin als auch mit gasförmigem Kraftstoff betrieben werden können, bei denen aber die Benzinanlage nur für den Notbetrieb oder zum Anlassen eingebaut ist und deren Kraftstoffbehälter nicht mehr als 15 Liter Benzin fasst, gelten als Fahrzeuge, die nur mit gasförmigem Kraftstoff betrieben werden können.
- (^{m1}) Bei Zweistoffmotoren und -fahrzeugen (Euro VI) gegebenenfalls nochmals angeben.
- (^{m2}) Nur die gemäß den geltenden Rechtsakten gemessenen Emissionen sind anzugeben.
- (ⁿ) Ist das Fahrzeug mit Kurzstreckenradargerät im Bereich 24 GHz gemäß der Entscheidung 2005/50/EG der Kommission (ABl. L 21 vom 25.1.2005, S. 15) ausgerüstet, muss der Hersteller hier einfügen: „Fahrzeug mit Kurzstreckenradargerät im Bereich 24 GHz ausgerüstet.“
- (^o) Der Hersteller kann diese Angaben entweder für den grenzüberschreitenden oder für den innerstaatlichen Verkehr oder für beide machen.
Bei Verwendung im innerstaatlichen Verkehr ist der Code des Landes anzugeben, in dem das Fahrzeug angemeldet werden soll. Dieser Code muss der Norm ISO 3166-1:2006 entsprechen.
Bei Verwendung im grenzüberschreitenden Verkehr ist die Nummer der jeweiligen Richtlinie anzugeben (z. B. „96/53/EG“ für die Richtlinie 96/53/EG des Rates).
- (^p) Ökoinnovationen
- (^{p1}) Der allgemeine Code der Ökoinnovation(en) besteht aus folgenden, jeweils durch ein Leerzeichen voneinander getrennten Bestandteilen:
— Code der Typgenehmigungsbehörde gemäß Anhang VII
— Einzelcode jeder im Fahrzeug eingebauten Ökoinnovation in der zeitlichen Reihenfolge der Genehmigungsbeschlüsse der Kommission.
(Beispielsweise lautet der allgemeine Code von drei Ökoinnovationen, die nacheinander als 10, 15 und 16 genehmigt und in ein von der deutschen Typgenehmigungsbehörde zertifiziertes Fahrzeug eingebaut worden sind: „e1 10 15 16“.)
- (^{p2}) Summe der mit jeder einzelnen Ökoinnovation eingesparten CO₂-Emissionen.
- (^q) Für vervollständigte Fahrzeuge der Klasse N₁ im Geltungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 715/2007.
- (^r) Nur anwendbar, wenn das Fahrzeug nach der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 genehmigt wurde.
- (^s) Bei mehr als einem Elektromotor: Angabe der konsolidierten Wirkung aller Motoren.“

▼B

ANHANG XIX

ÄNDERUNGEN AN DER VERORDNUNG (EU) Nr. 1230/2012

Die Verordnung (EU) Nr. 1230/2012 wird wie folgt geändert:

1. Artikel 2 Absatz 5 erhält folgende Fassung:

„Masse der Zusatzausrüstung“ bezeichnet die Höchstmasse der Kombinationen optionaler Ausrüstungsteile, die gemäß den Herstellerangaben zusätzlich zur Standardausrüstung am Fahrzeug angebracht werden können.“

*ANHANG XX***MESSUNG DER NUTZLEISTUNG UND DER HÖCHSTEN
30-MINUTEN-LEISTUNG ELEKTRISCHER ANTRIEBSSTRÄNGE**

1. EINLEITUNG

Dieser Anhang enthält die Anforderungen für die Messung der Nutzleistung von Motoren, der Nutzleistung und der höchsten 30-Minuten-Leistung elektrischer Antriebsstränge.

2. ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

2.1. Die allgemeinen Vorschriften für die Durchführung der Prüfungen und die Interpretation der Ergebnisse sind in Absatz 5 der UNECE-Regelung Nr. 85⁽¹⁾ enthalten, mit Ausnahme der in diesem Anhang enthaltenen Bestimmungen.

2.2. Prüfkraftstoff

Die Absätze 5.2.3.1, 5.2.3.2.1, 5.2.3.3.1 und 5.2.3.4 der UNECE-Regelung Nr. 85 sind folgendermaßen zu verstehen:

Der verwendete Kraftstoff ist der handelsübliche Kraftstoff. In Zweifelsfällen muss der entsprechende Bezugskraftstoff verwendet werden, der in Anhang IX dieser Verordnung festgelegt ist.

2.3. Leistungskorrekturfaktoren

In Abweichung von Anhang 5 Absatz 5.1 der UNECE-Regelung Nr. 85 werden bei Motoren mit Abgasturbolader, die mit einem System zum Ausgleich der Umgebungsbedingungen Temperatur und Höhe ausgestattet sind, auf Antrag der Hersteller die Korrekturfaktoren α_a oder α_d auf den Wert 1 festgelegt.

⁽¹⁾ ABl. L 326 vom 24.11.2006, S. 55.



ANHANG XXI

VERFAHREN FÜR DIE EMISSIONSPRÜFUNG TYP 1

1. EINLEITUNG

In diesem Anhang ist das Verfahren zur Bestimmung der Emissionswerte gasförmiger Verbindungen, der Masse und Anzahl von Partikeln, der CO₂-Emissionen, des Kraftstoffverbrauchs, des Stromverbrauchs und der elektrischen Reichweite leichter Nutzfahrzeuge beschrieben.
2. FREIGELASSEN
3. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN
 - 3.1. **Prüfausrüstung**
 - 3.1.1. „Genauigkeit“ bezeichnet die Abweichung eines gemessenen Wertes von einem auf eine nationale Norm rückverfolgbaren Bezugswert und beschreibt gleichzeitig die Richtigkeit eines Ergebnisses. Siehe Abbildung 1.
 - 3.1.2. „Kalibrierung“ bezeichnet den Vorgang, bei dem das Ansprechverhalten eines Messsystems so eingestellt wird, dass seine Messergebnisse innerhalb einer Spanne von Bezugssignalen liegen.
 - 3.1.3. „Kalibriergas“ bezeichnet ein Gasgemisch, das zum Kalibrieren von Gasanalysatoren dient.
 - 3.1.4. „Doppel-Verdünnungsmethode“ bezeichnet die Abtrennung eines Teils des verdünnten Abgasstroms und die Vermischung dieses Teils mit einer ausreichenden Menge Verdünnungsluft vor dem Eintritt in den Partikel-Probenahmefilter.
 - 3.1.5. „Vollstrom-Abgasverdünnungssystem“ bezeichnet die kontinuierliche Verdünnung der gesamten Fahrzeugabgase mit Umgebungsluft in kontrollierter Weise unter Verwendung einer Probenahmeeinrichtung mit konstantem Volumen (constant volume sampler, CVS).
 - 3.1.6. „Linearisierung“ bezeichnet die Anwendung verschiedener Konzentrationen oder Materialien zur Festlegung eines mathematischen Verhältnisses zwischen der Konzentration und dem Ansprechen des Systems.
 - 3.1.7. „Größere Wartungsarbeiten“ bezeichnet die Einstellung, die Reparatur oder den Ersatz eines Bauteils oder einer Baugruppe, wodurch die Messgenauigkeit beeinflusst werden könnte.
 - 3.1.8. „Nichtmethankohlenwasserstoffe (NMHC)“ bezeichnet die gesamten Kohlenwasserstoffe (THC) ohne Methan (CH₄).
 - 3.1.9. „Präzision“ bezeichnet den Grad des Auftretens gleicher Ergebnisse bei wiederholten Messungen unter unveränderten Bedingungen (Abbildung 1); in diesem Anhang bezieht sich der Begriff stets auf eine Standardabweichung.
 - 3.1.10. „Bezugswert“ bezeichnet einen auf eine nationale Norm rückverfolgbaren Wert. Siehe Abbildung 1.
 - 3.1.11. „Sollwert“ bezeichnet den Zielwert, den ein Kontrollsystem erreichen soll.
 - 3.1.12. „Justieren“ bezeichnet die Anpassung eines Messgeräts, so dass es ein sachgerechtes Ergebnis für ein Kalibrierungsnormal liefert, das zwischen 75 % und 100 % des Höchstwerts des Messbereichs oder des voraussichtlich genutzten Bereichs darstellt.

▼ B

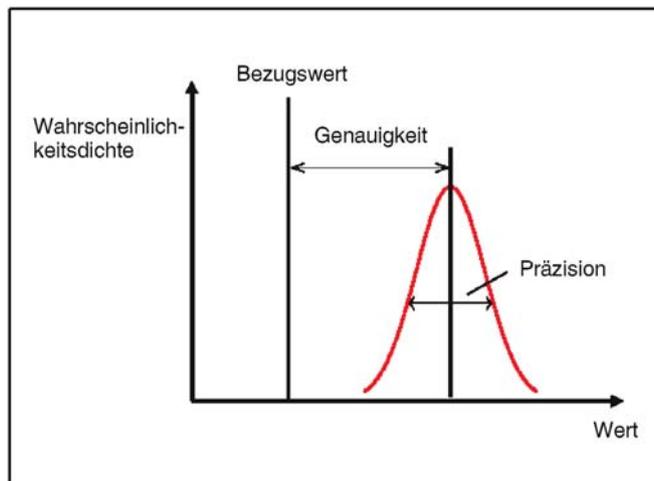
- 3.1.13. „*Gesamtkohlenwasserstoffe*“ (total hydrocarbons, THC) bezeichnet alle mit einem Flammenionisierungsdetektor (FID) messbaren flüchtigen Verbindungen.
- 3.1.14. „*Nachprüfung*“ bezeichnet den Vorgang, mit dem bewertet wird, ob die Ausgabewerte eines Messsystems innerhalb einer oder mehrerer zuvor festgelegter Anerkennungsschwellen mit angewandten Bezugssignalen übereinstimmen.
- 3.1.15. „*Nullgas*“ bezeichnet ein Gas, das keinen Analyt enthält und zur Einstellung eines Nullpunktwerts bei einem Analysator verwendet wird.

▼ M3

- 3.1.16. „*Ansprechverzögerung*“ der Zeitunterschied zwischen der Änderung der am Bezugspunkt zu messenden Komponente und der Systemantwort von 90 % der Endablesung (t_{90}), wobei die Probenahmesonde als Bezugspunkt gilt und die Veränderung der Messgröße mindestens 60 % des Skalendendwerts beträgt und innerhalb von weniger als 0,1 Sekunden stattfindet. Die Systemansprechzeit setzt sich zusammen aus der Ansprechverzögerung und der Anstiegszeit des Systems.
- 3.1.17. „*Ansprechverzögerung*“ der Zeitunterschied zwischen der Änderung der am Bezugspunkt zu messenden Komponente und der Systemantwort von 10 % der Endablesung (t_{10}), wobei die Probenahmesonde als Bezugspunkt gilt. Bei gasförmigen Bestandteilen ist dies im Wesentlichen die Verlagerungszeit der gemessenen Komponente von der Probenahmesonde zum Detektor.
- 3.1.18. „*Anstiegszeit*“ ist die Zeit für den Anstieg des angezeigten Messwertes von 10 % auf 90 % des Endwertes ($t_{90} - t_{10}$).

▼ B

Abbildung 1

Bestimmung von Genauigkeit, Präzision und Bezugswert

- 3.2. **Fahrwiderstand auf der Straße und Einstellung des Prüfstands**
- 3.2.1. „*Luftwiderstand*“ bezeichnet die Kraft, die der Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs durch die Luft entgegengesetzt ist.
- 3.2.2. „*Aerodynamischer Staupunkt*“ bezeichnet den Punkt auf der Oberfläche eines Fahrzeugs, an dem die Windgeschwindigkeit gleich Null ist.
- 3.2.3. „*Anemometer-Blockierung*“ bezeichnet die durch das Fahrzeug hervorgerufene Wirkung auf die Anemometermessung aufgrund der scheinbaren Luftgeschwindigkeit, die sich von der Kombination von Fahrzeuggeschwindigkeit und Windgeschwindigkeit relativ zum Boden unterscheidet.

▼ B

- 3.2.4. „*Analyse mit Nebenbedingungen*“ bedeutet, dass die Werte der Fahrzeugfront und der Koeffizient des aerodynamischen Luftwiderstands gesondert bestimmt wurden und diese Werte in der Bewegungsgleichung zu verwenden sind.
- 3.2.5. „*Masse in fahrbereitem Zustand*“ bezeichnet die Masse des Fahrzeugs, wobei der (die) Kraftstofftanks zu mindestens 90 % seines (ihres) Fassungsvermögens gefüllt ist (sind), einschließlich der Masse des Fahrers, des Kraftstoffs und der Flüssigkeiten, und die Ausstattung mit der Standardausrüstung gemäß den Spezifikationen des Herstellers und, sofern vorhanden, auch die Masse des Aufbaus, des Führerhauses, der Anhängervorrichtung und des Ersatzrads/der Ersatzräder sowie des Werkzeugs.
- 3.2.6. „*Masse des Fahrers*“ bezeichnet eine Masse, die mit 75 kg am Sitzbezugspunkt des Fahrers veranschlagt wird.
- 3.2.7. „*Tragfähigkeit eines Fahrzeuges*“ bezeichnet die technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand abzüglich der Masse in fahrbereitem Zustand, 25 kg und die Masse der Zusatzausrüstung gemäß Absatz 3.2.8.
- 3.2.8. „*Masse der Zusatzausrüstung*“ bezeichnet die Höchstmasse der Kombination optionaler Ausrüstungsteile, die gemäß den Herstellerangaben zusätzlich zur Standardausrüstung am Fahrzeug angebracht werden können.
- 3.2.9. „*Zusatzausrüstung*“ bezeichnet alle nicht in der Standardausrüstung enthaltenen Ausrüstungsteile, die unter der Verantwortung des Herstellers am Fahrzeug angebracht werden und vom Kunden bestellt werden können.
- 3.2.10. „*Atmosphärische Bezugsbedingungen (hinsichtlich der Messungen des Fahrwiderstands auf der Straße)*“ bezeichnet die atmosphärischen Bedingungen, anhand derer die Messergebnisse korrigiert werden:
- a) Luftdruck: $p_0 = 100 \text{ kPa}$
 - b) Umgebungstemperatur: $T_0 = 20 \text{ °C}$
 - c) Trockenluftdichte: $\rho_0 = 1,189 \text{ kg/m}^3$
 - d) Windgeschwindigkeit: 0 m/s .
- 3.2.11. „*Bezugsgeschwindigkeit*“ bezeichnet die Fahrzeuggeschwindigkeit, bei der der Fahrwiderstand auf der Straße bestimmt oder die LastEinstellung des Prüfstandes überprüft wird.
- 3.2.12. „*Fahrwiderstand auf der Straße*“ bezeichnet die Kraft, die gegen die Vorwärtsbewegung eines Fahrzeugs wirkt und mit der Ausrollmethode oder mit Methoden gemessen wird, die hinsichtlich der Berücksichtigung der Reibungsverluste des Antriebsstrangs gleichwertig sind.
- 3.2.13. „*Rollwiderstand*“ bezeichnet die Kräfte der Reifen, die der Bewegung eines Fahrzeugs entgegengesetzt sind.
- 3.2.14. „*Fahrwiderstand*“ bezeichnet das Drehmoment, das gegen die Vorwärtsbewegung eines Fahrzeugs wirkt und von an den Antriebsrädern eines Fahrzeugs angebrachten Drehmomentmessern gemessen wird.
- 3.2.15. „*Simulierter Fahrwiderstand auf der Straße*“ bezeichnet den auf dem Rollenprüfstand am Fahrzeug auftretenden Fahrwiderstand, mit dem der auf der Straße gemessene Fahrwiderstand reproduziert werden soll; er besteht aus der durch den Rollenprüfstand ausgeübten Kraft und den gegen das Fahrzeug während seiner Fahrt auf dem Rollenprüfstand wirkenden Kräften und er wird durch die drei Koeffizienten eines Polynoms zweiten Grades angenähert.

▼ B

- 3.2.16. „*Simulierter Fahrwiderstand*“ bezeichnet den auf dem Rollenprüfstand am Fahrzeug auftretenden Fahrwiderstand, mit dem der auf der Straße gemessene Fahrwiderstand reproduziert werden soll; er besteht aus dem durch den Rollenprüfstand ausgeübten Drehmoment und dem gegen das Fahrzeug während seiner Fahrt auf dem Rollenprüfstand wirkenden Drehmoment und er wird durch die drei Koeffizienten eines Polynoms zweiten Grades angenähert.
- 3.2.17. „*Stationäre Anemometrie*“ bezeichnet die Messung von Windgeschwindigkeit und -richtung mit einem Luftstromwächter an einer an der Prüfstrecke liegenden Stelle und in einer sich über dem Fahrbahnniveau befindenden Höhe, wo die repräsentativsten Windbedingungen auftreten.
- 3.2.18. „*Standardausrüstung*“ bezeichnet die grundlegende Konfiguration eines Fahrzeugs, das mit allen Merkmalen ausgestattet ist, die nach den in Anhang IV und Anhang XI der Richtlinie 2007/46/EG erwähnten Rechtsakten vorgeschrieben sind, einschließlich aller montierten Vorrichtungen, die keine weiteren Spezifikationen auf der Ebene der Konfiguration oder der Ausrüstung bedingen.

▼ M2

- 3.2.19. „*Soll-Fahrwiderstand auf der Straße*“ bezeichnet den auf dem Rollenprüfstand zu reproduzierenden Fahrwiderstand auf der Straße.

▼ B

- 3.2.20. „*Soll-Fahrwiderstand*“ bezeichnet den auf dem Rollenprüfstand zu reproduzierenden Fahrwiderstand.

▼ M3

- 3.2.21. „*Fahrzeug-Ausrollmodus*“ bezeichnet einen Betrieb, bei dem eine genaue und reproduzierbare Bestimmung des Fahrwiderstands sowie eine präzise Prüfstandseinstellung ermöglicht werden.

▼ B

- 3.2.22. „*Windkorrektur*“ bezeichnet die auf Daten der stationären oder On-Board-Anemometrie gestützte Korrektur der Wirkung des Windes auf den Fahrwiderstand auf der Straße.
- 3.2.23. „*Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand*“ bezeichnet die einem Fahrzeug aufgrund seiner Baumerkmale und seiner bauartbedingten Leistung zugewiesene Höchstmasse.
- 3.2.24. „*Tatsächliche Masse des Fahrzeugs*“ bezeichnet die Masse des Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand, zuzüglich der Masse der an ihm angebrachten Zusatzausrüstung.
- 3.2.25. „*Prüfmasse des Fahrzeugs*“ bezeichnet die Summe aus der tatsächlichen Masse des Fahrzeugs, 25 kg und der für die Beladung des Fahrzeugs repräsentativen Masse.
- 3.2.26. „*Für die Beladung des Fahrzeugs repräsentative Masse*“ bedeutet x-Prozent der Tragfähigkeit eines Fahrzeuges, wobei x = 15 Prozent für Fahrzeuge der Klasse M und x = 28 Prozent für Fahrzeuge der Klasse N beträgt.
- 3.2.27. „*Technisch zulässige Gesamtmasse der Fahrzeugkombination*“ bezeichnet die Höchstmasse, die einer Kombination aus einem Kraftfahrzeug und einem oder mehreren Anhängern ausgehend von seiner Bauart und seinen bauartbedingten Leistungen zugeordnet wird, oder die Höchstmasse, die einer Kombination aus Zugmaschine und Sattelanhänger zugeordnet wird.

▼ M3

- 3.2.28. „*n/v-Verhältnis*“ ist die Motordrehzahl geteilt durch die Fahrzeuggeschwindigkeit in einem bestimmten Gang.
- 3.2.29. „*Rollenprüfstand mit einer Rolle*“ bezeichnet einen Prüfstand, bei dem jedes Rad einer Fahrzeugachse mit jeweils einer Rolle Kontakt hat.

▼ M3

- 3.2.30. „*Rollenprüfstand mit zwei Rollen*“ bezeichnet einen Prüfstand, bei dem jedes Rad einer Fahrzeugachse mit jeweils zwei Rollen Kontakt hat.
- 3.2.31. „*Antriebsachse*“ bezeichnet eine Achse eines Fahrzeugs, die Antriebsenergie liefern und/oder Energie zurückgewinnen kann, und zwar unabhängig davon, ob dies nur vorübergehend oder dauerhaft möglich ist und/oder vom Fahrer ausgewählt werden kann.
- 3.2.32. „*2-Rad-Prüfstand*“ bezeichnet einen Prüfstand, bei dem nur die Räder einer Fahrzeugachse mit der Rolle/den Rollen Kontakt haben.
- 3.2.33. „*4-Rad-Prüfstand*“ bezeichnet einen Prüfstand, bei dem alle Räder beider Fahrzeugachsen mit den Rollen Kontakt haben.
- 3.2.34. „*Prüfstand im 2WD-Betrieb*“ bezeichnet einen 2-Rad-Prüfstand oder einen 4-Rad-Prüfstand, bei dem nur an der Antriebsachse des Prüffahrzeugs Trägheit und Fahrwiderstand simuliert werden, die Räder an der nicht angetriebenen Achse hingegen keine Auswirkungen auf die Messergebnisse haben, und zwar unabhängig davon, ob sie sich drehen.
- 3.2.35. „*Prüfstand im 4-Rad-Betrieb*“ bezeichnet einen 4-Rad-Prüfstand, bei dem an beiden Antriebsachsen des Prüffahrzeugs Trägheit und Fahrwiderstand simuliert werden.
- 3.3. **Fahrzeuge mit reinem Elektroantrieb, Hybridelektrofahrzeuge, Brennstoffzellenfahrzeuge und Fahrzeuge mit Zweistoffbetrieb**

▼ B

- 3.3.1. „*Vollelektrische Reichweite (Hybrid)*“ (All-electric range - AER) bezeichnet die insgesamt von einem extern aufladbaren Fahrzeug mit Hybrid-Elektroantrieb zurückgelegte Strecke, gerechnet ab dem Beginn der Prüfung mit Entladung bis zu dem Zeitpunkt während der Prüfung, an dem der Verbrennungsmotor beginnt, Kraftstoff zu verbrauchen.
- 3.3.2. „*Vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug)*“ (Pure Electric Range - PER) bezeichnet die insgesamt von einem Elektrofahrzeug (Pure Electric Vehicle - PEV) zurückgelegte Strecke, gerechnet ab dem Beginn der Prüfung mit Entladung bis zu dem Zeitpunkt, an dem das Kriterium für den Abbruch erreicht ist.
- 3.3.3. „*Tatsächliche Reichweite bei Entladung*“ (R_{CDA}) bezeichnet die in einer Reihe von WLTC-Zyklen bei Entladung zurückgelegte Strecke bis zu dem Zeitpunkt, an dem das wiederaufladbare Speichersystem für elektrische Energie (REESS) entladen ist.
- 3.3.4. „*Reichweite der Zyklen bei Entladung*“ (R_{CDC}) bezeichnet die Strecke, die vom Beginn der Prüfung bei Entladung bis zum Ende des letzten Zyklus zurückgelegt wurde, der vor dem Zyklus oder den Zyklen erfolgte, der oder die das Kriterium für den Abbruch erfüllt oder erfüllen, einschließlich des Übergangszyklus, in dem das Fahrzeug sowohl bei Entladung als auch bei gleich bleibender Ladung betrieben wurde.
- 3.3.5. „*Betrieb bei Entladung*“ bezeichnet eine Betriebsart, in der bei fahrendem Fahrzeug die im REESS gespeicherte Energie zwar schwankt, im Durchschnitt jedoch abnimmt, bis der Übergang zum Betrieb bei gleichbleibender Ladung erreicht ist.
- 3.3.6. „*Betrieb bei gleichbleibender Ladung*“ bezeichnet eine Betriebsart, in der bei fahrendem Fahrzeug die im REESS gespeicherte Energie zwar schwankt, im Durchschnitt jedoch auf einem neutralen, ladungsausgleichenden Niveau verbleibt.

▼ B

- 3.3.7. „*Nutzfaktoren*“ sind Verhältniswerte auf der Grundlage von Fahrstatistiken; sie hängen von der im Betrieb bei Entladung erzielten Reichweite ab und werden zur Gewichtung der Verbindungen von Abgasemissionen bei Entladung und bei gleichbleibendem Ladezustand, der CO₂-Emissionen und des Kraftstoffverbrauchs von extern aufladbaren Fahrzeugen mit Hybrid-Elektroantrieb verwendet.
- 3.3.8. „*Elektrische Maschine*“ (EM) bezeichnet einen Energiewandler, der elektrische in mechanische Energie und umgekehrt umwandelt.
- 3.3.9. „*Energiewandler*“ bezeichnet eine Anlage, in der sich die Art der Eingangsenergie von der Art der Ausgangsenergie unterscheidet.
- 3.3.9.1. „*Antriebsenergiewandler*“ bezeichnet einen Energiewandler des Antriebsstrangs, der keine periphere Vorrichtung ist und dessen Ausgangsenergie unmittelbar oder mittelbar für den Antrieb des Fahrzeugs verwendet wird.
- 3.3.9.2. „*Art von Antriebsenergiewandler*“ bezeichnet i) einen Verbrennungsmotor oder ii) eine elektrische Maschine oder iii) eine Brennstoffzelle.
- 3.3.10. „*Energiespeichersystem*“ bezeichnet ein System, das Energie speichert und diese in der gleichen Form wie die Eingangsenergie abgibt.
- 3.3.10.1. „*Antriebsenergiespeichersystem*“ bezeichnet ein Energiespeichersystem des Antriebsstrangs, das keine periphere Vorrichtung ist und dessen Ausgangsenergie unmittelbar oder mittelbar für den Antrieb des Fahrzeugs verwendet wird.
- 3.3.10.2. „*Art von Antriebsenergiespeichersystem*“ bezeichnet i) ein Kraftstoffspeichersystem oder ii) ein wiederaufladbares Speichersystem für elektrische Energie oder iii) ein wiederaufladbares Speichersystem für mechanische Energie.
- 3.3.10.3. „*Energieform*“ bezeichnet i) elektrische Energie oder ii) mechanische Energie oder iii) chemische Energie (einschließlich Kraftstoffe).
- 3.3.10.4. „*Kraftstoffspeichersystem*“ bezeichnet ein Antriebsenergiespeichersystem, das chemische Energie als flüssigen oder gasförmigen Kraftstoff speichert.
- 3.3.11. „*Gleichwertige vollelektrische Reichweite*“ (Equivalent all-electric range - EAER) bezeichnet den Anteil der tatsächlichen Reichweite bei Entladung (RCDA), der im Rahmen der Prüfung der Reichweite bei Entladung auf die Verwendung von durch das REESS bereitgestellte Energie zurückzuführen ist.
- 3.3.12. „*Hybridelektrofahrzeug*“ bezeichnet ein Hybridfahrzeug, bei dem einer der Antriebsenergiewandler eine elektrische Maschine ist.
- 3.3.13. „*Hybridfahrzeug*“ bezeichnet ein Fahrzeug, das mit einem Antriebsstrang ausgerüstet ist, der mindestens zwei verschiedene Arten von Antriebsenergiewandlern und mindestens zwei verschiedene Arten von Antriebsenergiespeichersystemen enthält.
- 3.3.14. „*Netto-Energie-Veränderung*“ bezeichnet das Verhältnis der Veränderung der REESS-Energie geteilt durch den Zyklus-Energiebedarf des Prüffahrzeugs.
- 3.3.15. „*Nicht extern aufladbares Hybridelektrofahrzeug*“ (Not off-vehicle charging hybrid electric vehicle - NOVC-HEV) bezeichnet ein Hybridelektrofahrzeug, das nicht durch eine externe Quelle aufgeladen werden kann.
- 3.3.16. „*Extern aufladbares Hybridelektrofahrzeug*“ (Off-vehicle charging hybrid electric vehicle - OVC-HEV) bezeichnet ein Hybridelektrofahrzeug, das durch eine externe Quelle aufgeladen werden kann.

▼ B

- 3.3.17. „*Elektrofahrzeug*“ (Pure Electric Vehicle - PEV) bezeichnet ein Fahrzeug, das mit einem Antriebsstrang ausgerüstet ist, der ausschließlich elektrische Maschinen als Antriebsenergiewandler und ausschließlich wiederaufladbare Speichersysteme für elektrische Energie als Antriebsenergiespeichersysteme enthält.
- 3.3.18. „*Brennstoffzelle*“ bezeichnet einen Energiewandler, der chemische Energie (Eingangsenergie) in elektrische Energie (Ausgangsenergie) oder umgekehrt umwandelt.
- 3.3.19. „*Brennstoffzellenfahrzeug*“ (Fuel cell vehicle - FCV) bezeichnet ein Fahrzeug, das mit einem Antriebsstrang ausgerüstet ist, der ausschließlich eine oder mehrere Brennstoffzellen und eine oder mehrere elektrische Maschinen als Antriebsenergiewandler enthält.
- 3.3.20. „*Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeug*“ (Fuel cell hybrid vehicle - FCHV) bezeichnet ein Brennstoffzellenfahrzeug, das mit einem Antriebsstrang ausgerüstet ist, der mindestens ein Kraftstoffspeichersystem und mindestens ein wiederaufladbares Speichersystem für elektrische Energie als Antriebsenergiespeichersysteme enthält.

▼ M3

- 3.3.21. „*Fahrzeug mit Zweistoffbetrieb*“ ein Fahrzeug mit zwei getrennten Kraftstoffspeichersystemen, das vorrangig für den Betrieb mit jeweils nur einem Kraftstoff ausgelegt ist; in begrenztem Umfang und über einen eingeschränkten Zeitraum ist jedoch auch die gleichzeitige Verwendung beider Kraftstoffe zulässig.
- 3.3.22. „*Gasfahrzeug mit Zweistoffbetrieb*“ bezeichnet ein Fahrzeug mit Zweistoffbetrieb, das mit Benzin (Benzinmodus) sowie entweder mit Flüssiggas, Erdgas/Biomethan oder Wasserstoff betrieben werden kann.

▼ B

- 3.4. **Antriebsstrang**
- 3.4.1. „*Antriebsstrang*“ bezeichnet die gesamte Kombination in einem Fahrzeug aus Antriebsenergiespeichersystemen, Antriebsenergiewandlern und Abtriebsstrang, die an den Rädern die mechanische Energie für den Fahrzeugantrieb liefert, einschließlich peripherer Vorrichtungen.
- 3.4.2. „*Zusatzeinrichtungen*“ bezeichnet Energie verbrauchende, umwandelnde, speichernde oder liefernde nicht-periphere Vorrichtungen, mit denen das Fahrzeug für andere Zwecke als den Fahrzeugantrieb ausgerüstet ist und die daher nicht zum Antriebsstrang gezählt werden.
- 3.4.3. „*Periphere Vorrichtungen*“ bezeichnet Energie verbrauchende, umwandelnde, speichernde oder liefernde Vorrichtungen, bei denen die Energie nicht vorwiegend für den Fahrzeugantrieb oder für andere, für den Betrieb des Antriebsstrangs wesentliche Teile, Systeme und Steuereinheiten verwendet wird.
- 3.4.4. „*Abtriebsstrang*“ bezeichnet die miteinander verbundenen Bestandteile des Antriebsstrangs zur Kraftübertragung der mechanischen Energie zwischen den Antriebsenergiewandlern und den Rädern.
- 3.4.5. „*Handgeschaltetes Getriebe*“ bezeichnet eine Kraftübertragungseinrichtung, bei der die Gänge nur durch die Betätigung durch den Fahrer gewechselt werden können.
- 3.5. **Allgemeines**
- 3.5.1. „*Grenzwertemissionen*“ bezeichnet die Verbindungen von Abgasemissionen, für die in dieser Verordnung Grenzwerte festgelegt sind.
- 3.5.2. Reserviert
- 3.5.3. Reserviert
- 3.5.4. Reserviert
- 3.5.5. Reserviert
- 3.5.6. „*Zyklus-Energiebedarf*“ bezeichnet die berechnete positive Energie, die vom Fahrzeug benötigt wird, um den vorgeschriebenen Zyklus zu durchfahren.
- 3.5.7. Reserviert

▼ B

- 3.5.8. „*Vom Fahrer wählbare Betriebsart*“ bezeichnet eine nur vom Fahrer wählbare Bedingung, durch die die Emissionen oder der Kraftstoff- und/oder Energieverbrauch beeinflusst werden könnten.

▼ M3

- 3.5.9. „*Primäre Betriebsart*“ im Sinne dieses Anhangs bezeichnet eine einzelne vom Fahrer wählbare Betriebsart, die, unabhängig davon, welche vom Fahrer wählbare Betriebsart beim letzten Abschalten des Fahrzeugs aktiv war, stets beim Einschalten des Fahrzeugs ausgewählt ist und für die keine andere Betriebsart festgelegt werden kann. Die primäre Betriebsart lässt sich nach dem Einschalten des Fahrzeugs lediglich durch aktives Eingreifen des Fahrers in eine andere vom Fahrer wählbare Betriebsart ändern.

▼ B

- 3.5.10. „*Bezugsbedingungen (in Bezug auf die Berechnung der Massenemissionen)*“ bezeichnet die Bedingungen, die für die Dichtewerte von Gasen gelten, d. h. 101,325 kPa und 273,15 K (0 °C).

▼ M3

- 3.5.11. „*Abgasemissionen*“ bezeichnet die Emission gasförmiger, fester und flüssiger Verbindungen aus dem Auspuffrohr.

▼ B3.6. **PM/PN**

Der Begriff „Partikel“ wird gewöhnlich für die in der Luft festgestellten (gemessenen) Masseteilchen (schwebende Masse) und der Begriff „Feinstaub“ für die abgelagerten Masseteilchen verwendet.

- 3.6.1. „*Partikelzahl*“ (PN) bezeichnet die Gesamtzahl der festen Partikel im Abgas eines Fahrzeugs; sie wird anhand der in diesem Anhang beschriebenen Methoden der Verdünnung, Stichprobennahme und Messung quantifiziert.

- 3.6.2. „*Partikelmasse*“ (PM) bezeichnet die Masse jeglicher Partikel im Abgas eines Fahrzeugs; sie wird anhand der in diesem Anhang beschriebenen Methoden der Verdünnung, Stichprobennahme und Messung quantifiziert.

3.7. **WLTC****▼ M3**

- 3.7.1. „*Motornennleistung*“ (P_{rated}) bezeichnet die höchste Nutzleistung des Motors (in kW) entsprechend den Anforderungen laut Anhang XX.

▼ B

- 3.7.2. „*Höchstgeschwindigkeit*“ bezeichnet die vom Hersteller angegebene Höchstgeschwindigkeit eines Fahrzeugs.

3.8. **Verfahren****▼ M3**

- 3.8.1. „*System mit periodischer Regenerierung*“ bezeichnet eine emissionsmindernde Einrichtung (z. B. einen Katalysator, einen Partikelfilter), bei der ein periodischer Regenerierungsvorgang erforderlich ist.

▼ B3.9. **Prüfung mit Korrektur der Umgebungstemperatur (Unteranhang 6a)**

- 3.9.1. „*Aktive Wärmespeichereinrichtung*“ bezeichnet eine Technologie, die Hitze in jeder Vorrichtung eines Fahrzeugs speichert und diese beim Motorstart über einen bestimmten Zeitraum an ein Bauteil des Antriebsstranges abgibt. Ihre wesentlichen Merkmale sind die im System gespeicherte Enthalpie und die zur Abgabe der Hitze an die Bauteile des Antriebsstranges erforderliche Zeit.

▼ B

3.9.2. „Dämmmaterialien“ bezeichnet jedes im Motorraum am Motor selbst und/oder am Fahrgestell angebrachte Material mit Wärmedämmeffekt und einer Wärmeleitfähigkeit von 0,1 W/(mK).

4. ABKÜRZUNGEN

4.1. **Allgemeine Abkürzungen**

AC	Wechselstrom
CFV	Venturi-Rohr mit kritischer Strömung
CFO	Messblende für kritische Strömung
CLD	Chemilumineszenzdetektor
CLA	Chemilumineszenzanalysator
CVS	Probenahmeeinrichtung mit konstantem Volumen
DC	Gleichstrom
ET	Verdampfungsrohr

▼ M3

Extra High ₂	Klasse 2 – WLTC-Zyklus mit sehr hoher Geschwindigkeit
Extra High ₃	Klasse 3 – WLTC-Zyklus mit sehr hoher Geschwindigkeit

▼ B

FCHV	Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeug
FID	Flammenionisationsdetektor
FSD	Skalenendwert
GC	Gaschromatograph
HEPA	Hochleistungs-Partikelfilter/HEPA-Filter
HFID	Beheizter Flammenionisationsdetektor

▼ M3

High ₂	Klasse 2 – WLTC-Zyklus mit hoher Geschwindigkeit
High _{3a}	Klasse 3a – WLTC-Zyklus mit hoher Geschwindigkeit
High _{3b}	Klasse 3b – WLTC-Zyklus mit hoher Geschwindigkeit

▼ B

ICE	Verbrennungsmotor
LoD	Nachweisgrenze
LoQ	Quantifizierungsgrenze

▼ M3

Low ₁	Klasse 1 – WLTC-Zyklus mit niedriger Geschwindigkeit
Low ₂	Klasse 2 – WLTC-Zyklus mit niedriger Geschwindigkeit
Low ₃	Klasse 3 – WLTC-Zyklus mit niedriger Geschwindigkeit
Medium ₁	Klasse 1 – WLTC-Zyklus mit mittlerer Geschwindigkeit
Medium ₂	Klasse 2 – WLTC-Zyklus mit mittlerer Geschwindigkeit
Medium _{3a}	Klasse 3a – WLTC-Zyklus mit mittlerer Geschwindigkeit
Medium _{3b}	Klasse 3b – WLTC-Zyklus mit mittlerer Geschwindigkeit

▼ B

LC	Flüssigchromatographie
----	------------------------

▼ B

LPG	Flüssiggas
NDIR	Nichtdispersives Infrarot (Analysator)
NDUV	Nichtdispersives Ultraviolett
NG/biomethane	Erdgas/Biomethan
NMC	Nicht-Methan-Cutter
NOVC-FCHV	Nicht extern aufladbares Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeug
NOVC	Nicht extern aufladbar
NOVC-HEV	Nicht extern aufladbares Hybridelektrofahrzeug
OVC-HEV	Extern aufladbares Hybridelektrofahrzeug
P _a	Vom Hintergrundfilter aufgenommene Partikelmasse
P _e	Vom Probenahmefilter aufgenommene Partikelmasse
PAO	Polyalphaolefin
PCF	Partikelvorklassierer
PCRF	Minderungsfaktor der Partikelkonzentration
PDP	Verdrängerpumpe
PER	Vollelektrische Reichweite
Per cent FS	Prozent des Skalenendwertes
PM	Partikelemissionen
PN	Partikelanzahlemissionen
PNC	Partikelzähler
PND ₁	Erster Partikelanzahlverdünner
PND ₂	Zweiter Partikelanzahlverdünner
PTS	Partikelübertragungssystem
PTT	Partikelübertragungsrohr
QCL-IR	Infrarot-Quantenkaskaden-Laser
R _{CDA}	Tatsächliche Reichweite bei Entladung
RCB	REESS-Ladungsausgleich
REESS	Wiederaufladbares Speichersystem für elektrische Energie
RWK	Rollwiderstandskoeffizient

▼ M3

▼ B

SSV	Subsonisches Venturirohr
USFM	Ultraschalldurchsatzmesser
VPR	Entferner flüchtiger Partikel
WLTC	Weltweiter Prüfzyklus für leichte Nutzfahrzeuge

4.2. **Chemische Symbole und Abkürzungen**

C ₁	C1-äquivalenter Kohlenwasserstoff
CH ₄	Methan
C ₂ H ₆	Ethan
C ₂ H ₅ OH	Ethanol
C ₃ H ₈	Propan
CO	Kohlenmonoxid
CO ₂	Kohlendioxid
DOP	Diocetylphthalat
H ₂ O	Wasser
NH ₃	Ammoniak
NMHC	Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe
NO _x	Stickoxide
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
N ₂ O	Distickstoffoxid
THC	Gesamtkohlenwasserstoffe

5. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN

▼ M3

5.0. Jeder der in den Absätzen 5.6 bis 5.9 festgelegten Fahrzeugfamilien ist ein individuelles Identifizierungskennzeichen mit dem folgenden Format zuzuteilen:

FT-nnnnnnnnnnnnnnnnn-WMI-x

Dabei gilt:

FT ist das Identifizierungskennzeichen des Familientyps.

- IP = Interpolationsfamilie gemäß Absatz 5.6
- RL = Fahrwiderstandsfamilie gemäß Absatz 5.7
- RM = Fahrwiderstandsmatrix-Familie gemäß Absatz 5.8
- PR = Familie in Bezug auf ein System mit periodischer Regenerierung (K_i) gemäß Absatz 5.9.
- AT = ATCT-Familie im Sinne von Unteranhang 6a Absatz 2

nnnnnnnnnnnnnnnn ist eine aus maximal fünfzehn Zeichen bestehende Kette, für die ausschließlich folgende Zeichen verwendet werden dürfen: 0–9, A–Z und der Unterstrich „_“.

WMI (world manufacturer identifier – Welt-Hersteller-Code) ist ein Code zur eindeutigen Identifizierung des Herstellers; er ist in ISO 3780:2009 definiert.

x ist entsprechend den folgenden Vorgaben auf „1“ oder „0“ zu setzen:

- a) Mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde und des WMI-Inhabers wird die Zahl auf „1“ gesetzt, wenn eine Fahrzeugfamilie definiert wird, um Folgendes zusammenzufassen:
 - i) Fahrzeuge eines Herstellers mit einem einzigen WMI-Code
 - ii) Fahrzeuge eines Herstellers mit mehreren WMI-Codes, jedoch nur in Fällen, in denen ein WMI-Code verwendet werden soll
 - iii) mehrere Hersteller, jedoch nur in Fällen, in denen ein WMI-Code verwendet werden soll

▼ M3

In den unter i), ii) und iii) beschriebenen Fällen muss die Familienkennung aus einer eindeutigen Kette aus n Zeichen und einem eindeutigen WMI-Code, gefolgt von „1“, bestehen.

- b) Mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde wird die Zahl auf „0“ gesetzt, wenn eine Fahrzeugfamilie aufgrund derselben Kriterien definiert wird wie die entsprechende Fahrzeugfamilie, die gemäß Buchstabe a definiert wurde, der Hersteller jedoch die Verwendung eines anderen WMI-Codes beschließt. In diesem Fall muss die Familienkennung aus derselben Kette von n Zeichen bestehen wie diejenige, die für die Fahrzeugfamilie laut Definition gemäß Buchstabe a ermittelt wurde, sowie einem eindeutigen WMI-Code, der sich von allen WMI-Codes unterscheiden muss, die unter a verwendet wurden, gefolgt von „0“.

▼ B

- 5.1. Das Fahrzeug und die Bauteile, die einen Einfluss auf die Emissionen gasförmiger Verbindungen, die Masse und die Anzahl von Partikeln haben können, sind so auszulegen, zu bauen und zu montieren, dass das Fahrzeug während seiner Lebensdauer bei normaler Nutzung und unter normalen Betriebsbedingungen wie Feuchtigkeit, Regen, Schnee, Hitze, Kälte, Sand, Schmutz, Vibrationen, Verschleiss usw. den in diesem Anhang enthaltenen Vorschriften genügt.

▼ M3

Diese Anforderungen gelten auch für die Sicherheit aller Schläuche, Dichtungen und Verbindungsstücke in Emissionsminderungssystemen.

▼ B

- 5.2. Das Prüffahrzeug muss in Bezug auf seine emissionsrelevanten Bauteile und die Funktionsweise repräsentativ für die von der Genehmigung erfassten beabsichtigten Produktionsserien sein. Der Hersteller und die Genehmigungsbehörde legen im Einvernehmen fest, welches Modell eines Prüffahrzeugs als repräsentativ gilt.

5.3. **Für die Fahrzeugprüfung geltende Bedingungen**

- 5.3.1. Art und Menge der für die Emissionsprüfungen verwendeten Schmier- und Kühlmittel müssen den vom Hersteller für den normalen Fahrzeugbetrieb angegebenen Spezifikationen entsprechen.
- 5.3.2. Der für die Emissionsprüfungen verwendete Kraftstofftyp muss den Bestimmungen von Anhang IX entsprechen.
- 5.3.3. Alle Emissionsminderungssysteme müssen in funktionsfähigem Zustand sein.
- 5.3.4. Gemäß Artikel 5 Absatz 2 der Verordnung Nr. 715/2007 ist die Verwendung jeglicher Art von Abschaltvorrichtung verboten.
- 5.3.5. Der Motor muss so ausgelegt sein, dass Emissionen aus dem Kurbelgehäuse vermieden werden.

▼ M3

- 5.6. Die für die Emissionsprüfungen verwendeten Reifen müssen den Vorschriften von Unteranhang 6 Absatz 2.4.5 dieses Anhangs genügen.

▼ B

5.4. **Einfüllöffnungen von Benzintanks**

- 5.4.1. Nach den Vorschriften von Absatz 5.4.2 muss die Einfüllöffnung des Benzin- oder Ethanol tanks so beschaffen sein, dass dieser nicht mit einem Zapfventil mit einem Außendurchmesser von 23,6 mm oder mehr befüllt werden kann.
- 5.4.2. Absatz 5.4.1 gilt nicht für ein Fahrzeug, bei dem die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sind:
- a) Das Fahrzeug ist so ausgelegt und gebaut, dass keine Einrichtung zur Begrenzung der Emissionen durch verbleites Benzin beeinträchtigt wird und

▼ B

- b) an dem Fahrzeug befindet sich an einer Stelle, die für eine Person, die den Benzintank füllt, gut sichtbar ist, das Symbol für unverbleites Benzin nach ISO 2575:2010 „Straßenfahrzeuge – Symbole für Betätigungseinrichtungen, Kontrollleuchten und Anzeigen“, das deutlich lesbar und dauerhaft sein muss. Zusätzliche Kennzeichnungen sind zulässig.

▼ M3**5.5. Eingriffsicherheit elektronischer Systeme**

Die Bestimmungen zur Eingriffsicherheit elektronischer Systeme sind in Anhang I Absatz 2.3 festgehalten.

▼ B**5.6. Interpolationsfamilie****▼ M3****5.6.1. *Interpolationsfamilie für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor als einziger Antriebsart***

5.6.1.1. In den folgenden Fällen (und auch bei Kombinationen aus diesen Fällen) können Fahrzeuge Teil der gleichen Interpolationsfamilie sein:

- a) Sie gehören verschiedenen Fahrzeugklassen laut Beschreibung in Unteranhang 1 Absatz 2 an.
- b) Ihre Miniaturisierungsstufe laut Beschreibung in Unteranhang 1 Absatz 8 ist unterschiedlich.
- c) Ihre begrenzte Geschwindigkeit laut Beschreibung in Unteranhang 1 Absatz 9 ist unterschiedlich.

5.6.1.2. Nur Fahrzeuge, die in Bezug auf die folgenden Fahrzeug-, Antriebsstrang- und Kraftübertragungsmerkmale identisch sind, können Teil derselben Interpolationsfamilie sein:

- a) Typ des Verbrennungsmotors: Kraftstoffart (oder -arten bei Fahrzeugen mit Flexfuel- oder Zweistoffbetrieb), Arbeitsverfahren, Hubraum, Vollastmerkmale, Motortechnologie, Ladesystem sowie weitere Motorunterssysteme oder Merkmale, die einen nicht vernachlässigbaren Einfluss auf die CO₂-Emissionsmasse unter WLTP-Bedingungen haben
- b) Funktionsweise aller Bauteile im Antriebsstrang, die Einfluss auf die CO₂-Emissionsmasse haben
- c) Getriebetyp (z. B. Handschaltung/automatisch/stufenlos) und Getriebemodell (z. B. Drehmoment, Anzahl der Gänge, Anzahl der Kupplungen usw.)
- d) n/v-Verhältnisse (Motordrehzahl n geteilt durch Fahrzeuggeschwindigkeit v). diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn bei allen betroffenen Übersetzungsverhältnissen die Differenz in Bezug auf die n/v-Verhältnisse des am häufigsten eingebauten Getriebetyps höchstens 8 % beträgt
- e) Anzahl der Antriebsachsen
- f) ATCT-Familie, pro Bezugskraftstoff bei Flexfuel-Fahrzeugen oder bei Fahrzeugen mit Zweistoffbetrieb
- g) Anzahl der Räder pro Achse

5.6.1.3. Wird ein alternativer Parameter wie etwa ein höherer Wert für $n_{\min, \text{drive}}$ gemäß Festlegung in Unteranhang 2 Absatz 2 k) oder eine ASM im Sinne von Unteranhang 2 Absatz 3.4 verwendet, darf ein solcher Parameter innerhalb einer Interpolationsfamilie jedoch nicht verschieden sein.

▼ B**5.6.2. *Interpolationsfamilie für nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge und extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge***

Zusätzlich zu den in Absatz 5.6.1 enthaltenen Anforderungen gilt, dass nur extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge und nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge, die in Bezug auf die folgenden Merkmale identisch sind, Teil der gleichen Interpolationsfamilie sein können:

▼ B

- a) Typ und Anzahl der elektrischen Maschinen (Konstruktionstyp (asynchron/synchron usw.), Typ des Kühlmittels (Luft, Flüssigkeit) und alle sonstigen Merkmale, die einen nicht vernachlässigbaren Einfluss auf die CO₂-Emissionen und den Stromverbrauch unter WLTP-Bedingungen haben
- b) Typ des Antriebs-REESS (Modell, Speicherkapazität, Nennspannung, Nennleistung, Typ des Kühlmittels (Luft, Flüssigkeit))

▼ M3

- c) Typ des Stromwandlers zwischen elektrischer Maschine und Antriebs-REESS, zwischen Antriebs-REESS und der Niederspannungsversorgung sowie zwischen Auflade-Plug-in und Antriebs-REESS und alle sonstigen Merkmale, die einen nicht vernachlässigbaren Einfluss auf die CO₂-Emissionsmenge und den Stromverbrauch unter WLTP-Bedingungen haben

▼ B

- d) Die Differenz zwischen der Anzahl an Entlade-Zyklen ab dem Beginn der Prüfung bis einschließlich des Übergangszyklus darf nicht mehr als eins betragen.

5.6.3. *Interpolationsfamilie für Elektrofahrzeuge*

Nur Elektrofahrzeuge, die in Bezug auf die folgenden elektrischen Merkmale von Antriebsstrang und Kraftübertragung identisch sind, können Teil der selben Interpolationsfamilie sein:

- a) Typ und Anzahl der elektrischen Maschinen (Konstruktionstyp (asynchron/synchron usw.), Typ des Kühlmittels (Luft, Flüssigkeit) und alle sonstigen Merkmale, die einen nicht vernachlässigbaren Einfluss auf den Stromverbrauch und die Reichweite unter WLTP-Bedingungen haben
- b) Typ des Antriebs-REESS (Modell, Speicherkapazität, Nennspannung, Nennleistung, Typ des Kühlmittels (Luft, Flüssigkeit))
- c) Getriebetyp (z. B. Handschaltung/automatisch/stufenlos) und Getriebemodell (z. B. Drehmoment, Anzahl der Gänge, Anzahl der Kupplungen usw.)
- d) Anzahl der Antriebsachsen

▼ M3

- e) Typ des Stromwandlers zwischen elektrischer Maschine und Antriebs-REESS, zwischen Antriebs-REESS und der Niederspannungsversorgung sowie zwischen Auflade-Plug-in und Antriebs-REESS und alle sonstigen Merkmale, die einen nicht vernachlässigbaren Einfluss auf den Stromverbrauch und die Reichweite unter WLTP-Bedingungen haben

▼ B

- f) Funktionsweise aller Bauteile im Antriebsstrang, die Einfluss auf den Stromverbrauch haben.

▼ M3

- g) n/v -Verhältnisse (Motordrehzahl n geteilt durch Fahrzeuggeschwindigkeit v). diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn bei allen betroffenen Übersetzungsverhältnissen die Differenz in Bezug auf die n/v -Verhältnisse des am häufigsten eingebauten Getriebetyps und Modells höchstens 8 % beträgt.

▼ B5.7. **Fahrwiderstandsfamilie (Straße)**

Nur Fahrzeuge, die in Bezug auf die folgenden Merkmale identisch sind, können Teil der selben Fahrwiderstandsfamilie (Straße) sein:

- a) Getriebetyp (z. B. Handschaltung/automatisch/stufenlos) und Getriebemodell (z. B. Drehmoment, Anzahl der Gänge, Anzahl der Kupplungen usw.). Auf Ersuchen des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann ein Getriebe mit geringeren Leistungsverlusten in die Familie einbezogen werden

▼ B

- b) n/v -Verhältnisse (Motordrehzahl n geteilt durch Fahrzeuggeschwindigkeit v). Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn bei allen betroffenen Übersetzungsverhältnissen die Differenz in Bezug auf die Übersetzungsverhältnisse des am häufigsten eingebauten Getriebetyps höchstens 25 % beträgt.
- c) Anzahl der Antriebsachsen

▼ M3

- d) Anzahl der Räder pro Achse.

Ist für mindestens eine elektrische Maschine der Leerlauf eingelegt und ist das Fahrzeug nicht mit einem Ausrollmodus (Unteranhäng 4 Absatz 4.2.1.8.5) ausgerüstet, sodass die elektrische Maschine keinen Einfluss auf den Fahrwiderstand hat, dann gelten die Kriterien von Absatz 5.6.2. Buchstabe a und Absatz 5.6.3 Buchstabe a.

Besteht außer in Bezug auf die Fahrzeugmasse, den Rollwiderstand und die Aerodynamik ein Unterschied, der einen nicht vernachlässigbaren Einfluss auf den Fahrwiderstand hat, gilt das Fahrzeug nicht als Teil der Familie, es sei denn, von der Genehmigungsbehörde wurde eine Genehmigung erteilt.

5.8. Fahrwiderstandsmatrix-Familie

Fahrzeuge, die für eine technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand von $\geq 3\,000$ kg ausgelegt sind, können Teil einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie sein.

Die Fahrwiderstandsmatrix-Familie kann auch auf Fahrzeuge, für die eine Mehrstufen-Typgenehmigung oder auf Mehrstufenfahrzeuge, für die eine Einzelgenehmigung beantragt wird, angewendet werden.

In diesen Fällen gelten die Bestimmungen von Anhang XII Nummer 2.

Nur Fahrzeuge, die in Bezug auf die folgenden Merkmale identisch sind, können Teil der selben Fahrwiderstandsmatrix-Familie ein:

- a) Getriebetyp (z. B. Handschaltung/automatisch/stufenlos)
- b) Anzahl der Antriebsachsen
- c) Anzahl der Räder pro Achse.

5.9. Familie in Bezug auf ein System mit periodischer Regenerierung (K_i)

Nur Fahrzeuge, die in Bezug auf die folgenden Merkmale identisch sind, können Teil derselben Familie in Bezug auf ein System mit periodischer Regenerierung sein:

- a) Typ des Verbrennungsmotors:
- b) System mit periodischer Regenerierung (d. h. Katalysator, Partikelfalle)
 - i) Bauart (d. h. Art des Gehäuses, Art des Edelmetalls, Art des Trägers, Zelldichte),
 - ii) Typ und Arbeitsweise
 - iii) Volumen $\pm 10\%$
 - iv) Lage (Temperatur $\pm 100\text{ °C}$ bei der zweithöchsten Bezugsgeschwindigkeit)

▼ M3

- c) Die Prüfmasse jedes Fahrzeugs in der Familie muss kleiner oder gleich der Prüfmasse des Fahrzeugs sein, das für die K_i -Nachweisprüfung verwendet wird, zuzüglich 250 kg.

▼ B

6. LEISTUNGSANFORDERUNGEN

▼ M3

6.1. **Grenzwerte**

Es gelten die Emissionsgrenzwerte in Anhang I Tabelle 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007.

▼ B

6.2. **Prüfung**

Die Prüfung ist wie folgt durchzuführen:

- a) WLTC-Zyklen gemäß Unteranhang 1
- b) Gangwahl und Bestimmung des Schaltpunkts gemäß Unteranhang 2
- c) geeigneter Kraftstoff gemäß Anhang IX dieser Verordnung
- d) Fahrwiderstand (Straße) und Einstellungen des Rollenprüfstands gemäß Unteranhang 4
- e) Prüfausrüstung gemäß Unteranhang 5
- f) Prüfverfahren gemäß Unteranhang 6 und 8
- g) Berechnungsverfahren gemäß Unteranhang 7 und 8.

▼ B*Unteranhang 1***Weltweiter Prüfzyklus für leichte Nutzfahrzeuge (WLTC)****▼ M3**

1. Allgemeine Anforderungen

Der zu durchfahrende Zyklus hängt von dem Verhältnis von Nennleistung zu Masse in fahrbereitem Zustand des Prüffahrzeugs abzüglich 75 kg, W/kg, und seiner Höchstgeschwindigkeit v_{\max} ab.

Der sich aus den Anforderungen dieses Unteranhangs ergebende Zyklus wird in anderen Teilen des Anhangs als „anwendbarer Zyklus“ bezeichnet.
2. Fahrzeugklassen
 - 2.1. Fahrzeuge der Klasse 1 haben ein Verhältnis von Leistung zu Masse in fahrbereitem Zustand abzüglich 75 kg von $P_{\text{mr}} \leq 22$ W/kg.
 - 2.2. Fahrzeuge der Klasse 2 haben ein Verhältnis von Leistung zu Masse in fahrbereitem Zustand abzüglich 75 kg von > 22 aber ≤ 34 W/kg.
 - 2.3. Fahrzeuge der Klasse 3 haben ein Verhältnis von Leistung zu Masse in fahrbereitem Zustand abzüglich 75 kg von > 34 W/kg.
 - 2.3.1. Fahrzeuge der Klasse 3 werden entsprechend ihrer Höchstgeschwindigkeit v_{\max} in zwei Unterklassen aufgeteilt.
 - 2.3.1.1. Fahrzeuge der Klasse 3a mit $v_{\max} < 120$ km/h.
 - 2.3.1.2. Fahrzeuge der Klasse 3b mit $v_{\max} \geq 120$ km/h.
 - 2.3.2. Alle gemäß Unteranhang 8 geprüften Fahrzeuge gelten als Fahrzeuge der Klasse 3.
3. Prüfzyklen
 - 3.1. Zyklus für Klasse 1
 - 3.1.1. Ein vollständiger Zyklus für Klasse 1 besteht aus einer Niedrigwertphase (Low_1), einer Mittelwertphase (Medium_1) und einer zusätzlichen Niedrigwertphase (Low_1).
 - 3.1.2. Die Phase Low_1 ist in Abbildung A1/1 und in Tabelle A1/1 beschrieben.
 - 3.1.3. Die Phase Medium_1 ist in Abbildung A1/2 und in Tabelle A1/2 beschrieben.
 - 3.2. Zyklus für Klasse 2
 - 3.2.1. Ein vollständiger Zyklus für Klasse 2 besteht aus einer Niedrigwertphase (Low_2), einer Mittelwertphase (Medium_2), einer Hochwertphase (High_2) und einer Höchstwertphase (Extra High_2).
 - 3.2.2. Die Phase Low_2 ist in Abbildung A1/3 und in Tabelle A1/3 beschrieben.
 - 3.2.3. Die Phase Medium_2 ist in Abbildung A1/4 und in Tabelle A1/4 beschrieben.
 - 3.2.4. Die Phase Medium_2 ist in Abbildung A1/5 und in Tabelle A1/5 beschrieben.
 - 3.2.5. Die Phase Extra High_2 ist in Abbildung A1/6 und in Tabelle A1/6 beschrieben.
 - 3.3. Zyklus für Klasse 3

Die Zyklen für Klasse 3 werden entsprechend der Unterteilung der Fahrzeuge der Klasse 3 in zwei Unterklassen aufgeteilt.

▼ **M3**

- 3.3.1. Zyklus für Klasse 3a
- 3.3.1.1. Ein vollständiger Zyklus besteht aus einer Niedrigwertphase (Low_3), einer Mittelwertphase ($Medium_{3a}$), einer Hochwertphase ($High_{3a}$) und einer Höchstwertphase ($Extra\ High_3$).
- 3.3.1.2. Die Phase Low_3 ist in Abbildung A1/7 und in Tabelle A1/7 beschrieben.
- 3.3.1.3. Die Phase $Medium_{3a}$ ist in Abbildung A1/8 und in Tabelle A1/8 beschrieben.
- 3.3.1.4. Die Phase $High_{3a}$ ist in Abbildung A1/10 und in Tabelle A1/10 beschrieben.
- 3.3.1.5. Die Phase $Extra\ High_3$ ist in Abbildung A1/12 und in Tabelle A1/12 beschrieben.
- 3.3.2. Zyklus für Klasse 3b
- 3.3.2.1. Ein vollständiger Zyklus besteht aus einer Niedrigwertphase (Low_3), einer Mittelwertphase ($Medium_{3b}$), einer Hochwertphase ($High_{3b}$) und einer Höchstwertphase ($Extra\ High_3$).
- 3.3.2.2. Die Phase Low_3 ist in Abbildung A1/7 und in Tabelle A1/7 beschrieben.
- 3.3.2.3. Die Phase $Medium_{3b}$ ist in Abbildung A1/9 und in Tabelle A1/9 beschrieben.
- 3.3.2.4. Die Phase $High_{3b}$ ist in Abbildung A1/11 und in Tabelle A1/11 beschrieben.
- 3.3.2.5. Die Phase $Extra\ High_3$ ist in Abbildung A1/12 und in Tabelle A1/12 beschrieben.
- 3.4. Dauer aller Phasen
- 3.4.1. Alle Phasen mit niedriger Geschwindigkeit (low) dauern 589 Sekunden.
- 3.4.2. Alle Phasen mit mittlerer Geschwindigkeit (medium) dauern 433 Sekunden.
- 3.4.3. Alle Phasen mit hoher Geschwindigkeit (high) dauern 455 Sekunden.
- 3.4.4. Alle Phasen mit sehr hoher Geschwindigkeit (extra high) dauern 323 Sekunden.
- 3.5. WLTC-Stadtzyklen
- Extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge und Elektrofahrzeuge sind anhand der geeigneten WLTC- und WLTC-Stadtzyklen für Klasse 3a und Klasse 3b (siehe Unteranhang 8) zu prüfen.
- Der WLTC-Stadtzyklus besteht nur aus den Phasen mit niedriger und mittlerer Geschwindigkeit.

▼ B

4. ► M3 WLTC-Zyklus für Klasse 1 ◀

Abbildung A1/1

▼ M3

WLTC-Zyklus für Klasse 1, Phase Low₁

▼ B

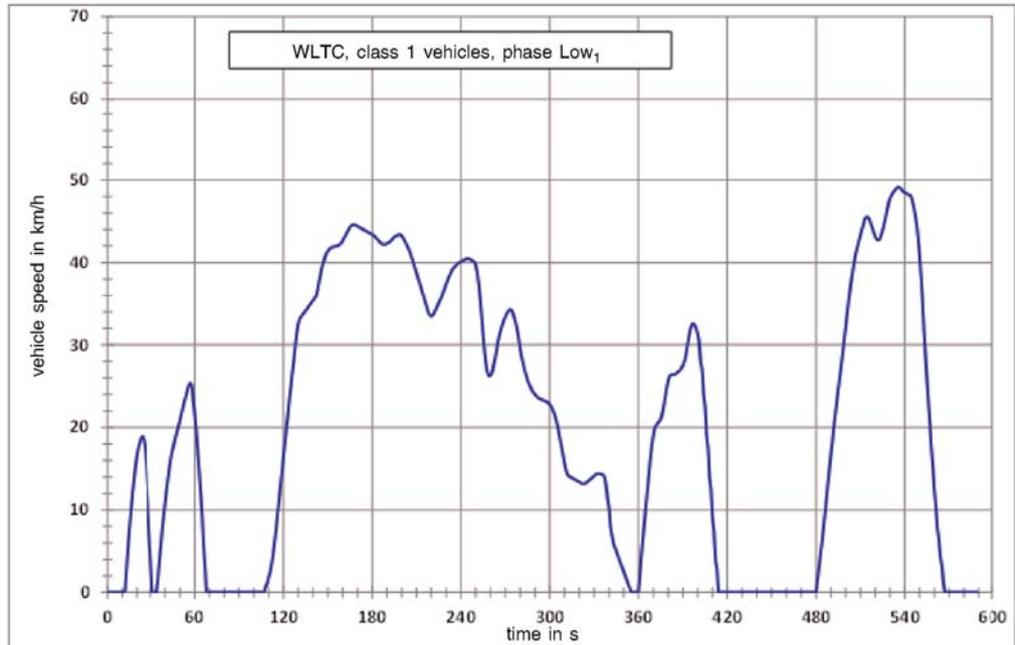
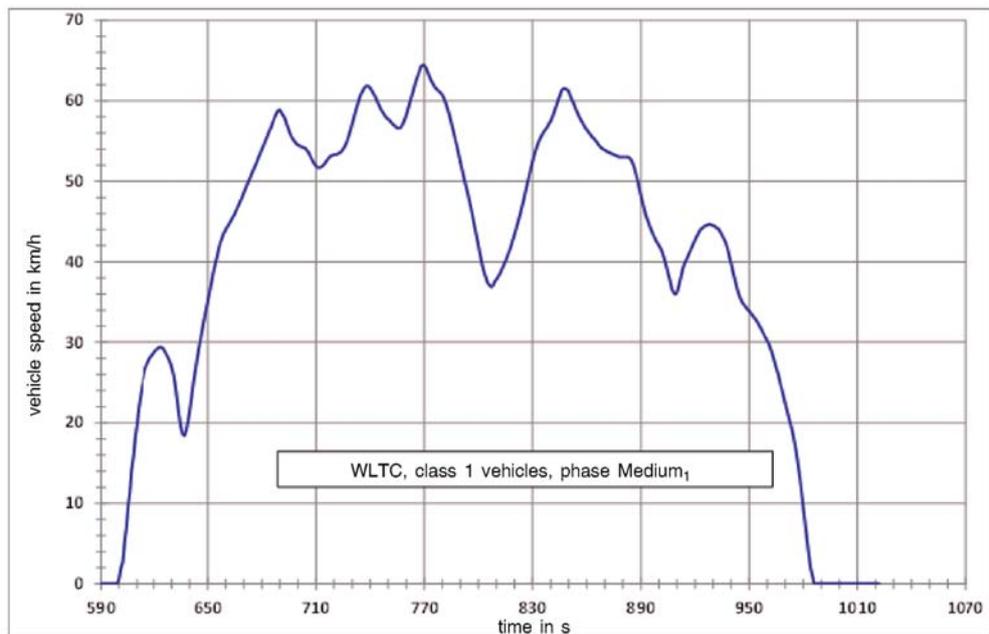


Abbildung A1/2

▼ M3

WLTC-Zyklus für Klasse 1, Phase Medium₁

▼ B



▼B

Tabelle A1/1

▼M3WLTC-Zyklus für Klasse 1, Phase Low₁▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
0	0,0	35	1,5	70	0,0	105	0,0
1	0,0	36	3,8	71	0,0	106	0,0
2	0,0	37	5,6	72	0,0	107	0,0
3	0,0	38	7,5	73	0,0	108	0,7
4	0,0	39	9,2	74	0,0	109	1,1
5	0,0	40	10,8	75	0,0	110	1,9
6	0,0	41	12,4	76	0,0	111	2,5
7	0,0	42	13,8	77	0,0	112	3,5
8	0,0	43	15,2	78	0,0	113	4,7
9	0,0	44	16,3	79	0,0	114	6,1
10	0,0	45	17,3	80	0,0	115	7,5
11	0,0	46	18,0	81	0,0	116	9,4
12	0,2	47	18,8	82	0,0	117	11,0
13	3,1	48	19,5	83	0,0	118	12,9
14	5,7	49	20,2	84	0,0	119	14,5
15	8,0	50	20,9	85	0,0	120	16,4
16	10,1	51	21,7	86	0,0	121	18,0
17	12,0	52	22,4	87	0,0	122	20,0
18	13,8	53	23,1	88	0,0	123	21,5
19	15,4	54	23,7	89	0,0	124	23,5
20	16,7	55	24,4	90	0,0	125	25,0
21	17,7	56	25,1	91	0,0	126	26,8
22	18,3	57	25,4	92	0,0	127	28,2
23	18,8	58	25,2	93	0,0	128	30,0
24	18,9	59	23,4	94	0,0	129	31,4
25	18,4	60	21,8	95	0,0	130	32,5
26	16,9	61	19,7	96	0,0	131	33,2
27	14,3	62	17,3	97	0,0	132	33,4
28	10,8	63	14,7	98	0,0	133	33,7
29	7,1	64	12,0	99	0,0	134	33,9
30	4,0	65	9,4	100	0,0	135	34,2
31	0,0	66	5,6	101	0,0	136	34,4
32	0,0	67	3,1	102	0,0	137	34,7
33	0,0	68	0,0	103	0,0	138	34,9
34	0,0	69	0,0	104	0,0	139	35,2

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
140	35,4	175	43,9	210	38,7	245	40,5
141	35,7	176	43,8	211	38,1	246	40,4
142	35,9	177	43,7	212	37,5	247	40,3
143	36,6	178	43,6	213	36,9	248	40,2
144	37,5	179	43,5	214	36,3	249	40,1
145	38,4	180	43,4	215	35,7	250	39,7
146	39,3	181	43,3	216	35,1	251	38,8
147	40,0	182	43,1	217	34,5	252	37,4
148	40,6	183	42,9	218	33,9	253	35,6
149	41,1	184	42,7	219	33,6	254	33,4
150	41,4	185	42,5	220	33,5	255	31,2
151	41,6	186	42,3	221	33,6	256	29,1
152	41,8	187	42,2	222	33,9	257	27,6
153	41,8	188	42,2	223	34,3	258	26,6
154	41,9	189	42,2	224	34,7	259	26,2
155	41,9	190	42,3	225	35,1	260	26,3
156	42,0	191	42,4	226	35,5	261	26,7
157	42,0	192	42,5	227	35,9	262	27,5
158	42,2	193	42,7	228	36,4	263	28,4
159	42,3	194	42,9	229	36,9	264	29,4
160	42,6	195	43,1	230	37,4	265	30,4
161	43,0	196	43,2	231	37,9	266	31,2
162	43,3	197	43,3	232	38,3	267	31,9
163	43,7	198	43,4	233	38,7	268	32,5
164	44,0	199	43,4	234	39,1	269	33,0
165	44,3	200	43,2	235	39,3	270	33,4
166	44,5	201	42,9	236	39,5	271	33,8
167	44,6	202	42,6	237	39,7	272	34,1
168	44,6	203	42,2	238	39,9	273	34,3
169	44,5	204	41,9	239	40,0	274	34,3
170	44,4	205	41,5	240	40,1	275	33,9
171	44,3	206	41,0	241	40,2	276	33,3
172	44,2	207	40,5	242	40,3	277	32,6
173	44,1	208	39,9	243	40,4	278	31,8
174	44,0	209	39,3	244	40,5	279	30,7

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
280	29,6	315	13,9	350	2,5	385	26,5
281	28,6	316	13,8	351	2,0	386	26,6
282	27,8	317	13,7	352	1,5	387	26,8
283	27,0	318	13,6	353	1,0	388	26,9
284	26,4	319	13,5	354	0,5	389	27,2
285	25,8	320	13,4	355	0,0	390	27,5
286	25,3	321	13,3	356	0,0	391	28,0
287	24,9	322	13,2	357	0,0	392	28,8
288	24,5	323	13,2	358	0,0	393	29,9
289	24,2	324	13,2	359	0,0	394	31,0
290	24,0	325	13,4	360	0,0	395	31,9
291	23,8	326	13,5	361	2,2	396	32,5
292	23,6	327	13,7	362	4,5	397	32,6
293	23,5	328	13,8	363	6,6	398	32,4
294	23,4	329	14,0	364	8,6	399	32,0
295	23,3	330	14,1	365	10,6	400	31,3
296	23,3	331	14,3	366	12,5	401	30,3
297	23,2	332	14,4	367	14,4	402	28,0
298	23,1	333	14,4	368	16,3	403	27,0
299	23,0	334	14,4	369	17,9	404	24,0
300	22,8	335	14,3	370	19,1	405	22,5
301	22,5	336	14,3	371	19,9	406	19,0
302	22,1	337	14,0	372	20,3	407	17,5
303	21,7	338	13,0	373	20,5	408	14,0
304	21,1	339	11,4	374	20,7	409	12,5
305	20,4	340	10,2	375	21,0	410	9,0
306	19,5	341	8,0	376	21,6	411	7,5
307	18,5	342	7,0	377	22,6	412	4,0
308	17,6	343	6,0	378	23,7	413	2,9
309	16,6	344	5,5	379	24,8	414	0,0
310	15,7	345	5,0	380	25,7	415	0,0
311	14,9	346	4,5	381	26,2	416	0,0
312	14,3	347	4,0	382	26,4	417	0,0
313	14,1	348	3,5	383	26,4	418	0,0
314	14,0	349	3,0	384	26,4	419	0,0

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
420	0,0	455	0,0	490	16,8	525	43,9
421	0,0	456	0,0	491	18,4	526	44,6
422	0,0	457	0,0	492	20,1	527	45,4
423	0,0	458	0,0	493	21,6	528	46,3
424	0,0	459	0,0	494	23,1	529	47,2
425	0,0	460	0,0	495	24,6	530	47,8
426	0,0	461	0,0	496	26,0	531	48,2
427	0,0	462	0,0	497	27,5	532	48,5
428	0,0	463	0,0	498	29,0	533	48,7
429	0,0	464	0,0	499	30,6	534	48,9
430	0,0	465	0,0	500	32,1	535	49,1
431	0,0	466	0,0	501	33,7	536	49,1
432	0,0	467	0,0	502	35,3	537	49,0
433	0,0	468	0,0	503	36,8	538	48,8
434	0,0	469	0,0	504	38,1	539	48,6
435	0,0	470	0,0	505	39,3	540	48,5
436	0,0	471	0,0	506	40,4	541	48,4
437	0,0	472	0,0	507	41,2	542	48,3
438	0,0	473	0,0	508	41,9	543	48,2
439	0,0	474	0,0	509	42,6	544	48,1
440	0,0	475	0,0	510	43,3	545	47,5
441	0,0	476	0,0	511	44,0	546	46,7
442	0,0	477	0,0	512	44,6	547	45,7
443	0,0	478	0,0	513	45,3	548	44,6
444	0,0	479	0,0	514	45,5	549	42,9
445	0,0	480	0,0	515	45,5	550	40,8
446	0,0	481	1,6	516	45,2	551	38,2
447	0,0	482	3,1	517	44,7	552	35,3
448	0,0	483	4,6	518	44,2	553	31,8
449	0,0	484	6,1	519	43,6	554	28,7
450	0,0	485	7,8	520	43,1	555	25,8
451	0,0	486	9,5	521	42,8	556	22,9
452	0,0	487	11,3	522	42,7	557	20,2
453	0,0	488	13,2	523	42,8	558	17,3
454	0,0	489	15,0	524	43,3	559	15,0

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h						
560	12,3	567	0,0	574	0,0	582	0,0
561	10,3	568	0,0	575	0,0	583	0,0
562	7,8	569	0,0	576	0,0	584	0,0
563	6,5	570	0,0	577	0,0	585	0,0
564	4,4	571	0,0	578	0,0	586	0,0
565	3,2	572	0,0	579	0,0	587	0,0
566	1,2	573	0,0	580	0,0	588	0,0
				581	0,0	589	0,0

Tabelle A1/2

▼M3**WLTC-Zyklus für Klasse 1, Phase Medium₁****▼B**

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
590	0,0	614	25,8	638	19,0	662	44,8
591	0,0	615	26,7	639	20,1	663	45,2
592	0,0	616	27,2	640	21,5	664	45,6
593	0,0	617	27,7	641	23,1	665	46,0
594	0,0	618	28,1	642	24,9	666	46,5
595	0,0	619	28,4	643	26,4	667	47,0
596	0,0	620	28,7	644	27,9	668	47,5
597	0,0	621	29,0	645	29,2	669	48,0
598	0,0	622	29,2	646	30,4	670	48,6
599	0,0	623	29,4	647	31,6	671	49,1
600	0,6	624	29,4	648	32,8	672	49,7
601	1,9	625	29,3	649	34,0	673	50,2
602	2,7	626	28,9	650	35,1	674	50,8
603	5,2	627	28,5	651	36,3	675	51,3
604	7,0	628	28,1	652	37,4	676	51,8
605	9,6	629	27,6	653	38,6	677	52,3
606	11,4	630	26,9	654	39,6	678	52,9
607	14,1	631	26,0	655	40,6	679	53,4
608	15,8	632	24,6	656	41,6	680	54,0
609	18,2	633	22,8	657	42,4	681	54,5
610	19,7	634	21,0	658	43,0	682	55,1
611	21,8	635	19,5	659	43,6	683	55,6
612	23,2	636	18,6	660	44,0	684	56,2
613	24,7	637	18,4	661	44,4	685	56,7
						686	57,3

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
687	57,9	723	53,5	760	58,2	797	45,4
688	58,4	724	53,7	761	59,0	798	44,3
689	58,8	725	54,0	762	59,8	799	43,1
690	58,9	726	54,4	763	60,6	800	42,0
691	58,4	727	54,9	764	61,4	801	40,8
692	58,1	728	55,6	765	62,2	802	39,7
693	57,6	729	56,3	766	62,9	803	38,8
694	56,9	730	57,1	767	63,5	804	38,1
695	56,3	731	57,9	768	64,2	805	37,4
696	55,7	732	58,8	769	64,4	806	37,1
697	55,3	733	59,6	770	64,4	807	36,9
698	55,0	734	60,3	771	64,0	808	37,0
699	54,7	735	60,9	772	63,5	809	37,5
700	54,5	736	61,3	773	62,9	810	37,8
701	54,4	737	61,7	774	62,4	811	38,2
702	54,3	738	61,8	775	62,0	812	38,6
703	54,2	739	61,8	776	61,6	813	39,1
704	54,1	740	61,6	777	61,4	814	39,6
705	53,8	741	61,2	778	61,2	815	40,1
706	53,5	742	60,8	779	61,0	816	40,7
707	53,0	743	60,4	780	60,7	817	41,3
708	52,6	744	59,9	781	60,2	818	41,9
709	52,2	745	59,4	782	59,6	819	42,7
710	51,9	746	58,9	783	58,9	820	43,4
711	51,7	747	58,6	784	58,1	821	44,2
712	51,7	748	58,2	785	57,2	822	45,0
713	51,8	749	57,9	786	56,3	823	45,9
714	52,0	750	57,7	787	55,3	824	46,8
715	52,3	751	57,5	788	54,4	825	47,7
716	52,6	752	57,2	789	53,4	826	48,7
717	52,9	753	57,0	790	52,4	827	49,7
718	53,1	754	56,8	791	51,4	828	50,6
719	53,2	755	56,6	792	50,4	829	51,6
720	53,3	756	56,6	793	49,4	830	52,5
721	53,3	757	56,7	794	48,5	831	53,3
722	53,4	758	57,1	795	47,5	832	54,1
		759	57,6	796	46,5	833	54,7

▼B

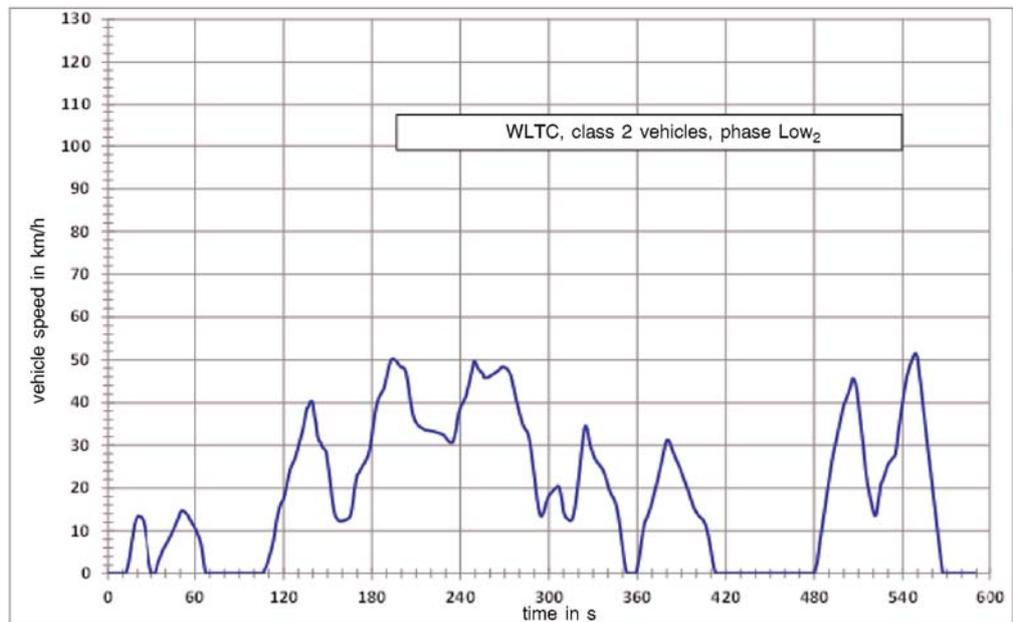
Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
834	55,3	871	53,7	908	36,2	945	35,5
835	55,7	872	53,6	909	36,0	946	35,0
836	56,1	873	53,5	910	36,2	947	34,7
837	56,4	874	53,4	911	37,0	948	34,4
838	56,7	875	53,3	912	38,0	949	34,1
839	57,1	876	53,2	913	39,0	950	33,9
840	57,5	877	53,1	914	39,7	951	33,6
841	58,0	878	53,0	915	40,2	952	33,3
842	58,7	879	53,0	916	40,7	953	33,0
843	59,3	880	53,0	917	41,2	954	32,7
844	60,0	881	53,0	918	41,7	955	32,3
845	60,6	882	53,0	919	42,2	956	31,9
846	61,3	883	53,0	920	42,7	957	31,5
847	61,5	884	52,8	921	43,2	958	31,0
848	61,5	885	52,5	922	43,6	959	30,6
849	61,4	886	51,9	923	44,0	960	30,2
850	61,2	887	51,1	924	44,2	961	29,7
851	60,5	888	50,2	925	44,4	962	29,1
852	60,0	889	49,2	926	44,5	963	28,4
853	59,5	890	48,2	927	44,6	964	27,6
854	58,9	891	47,3	928	44,7	965	26,8
855	58,4	892	46,4	929	44,6	966	26,0
856	57,9	893	45,6	930	44,5	967	25,1
857	57,5	894	45,0	931	44,4	968	24,2
858	57,1	895	44,3	932	44,2	969	23,3
859	56,7	896	43,8	933	44,1	970	22,4
860	56,4	897	43,3	934	43,7	971	21,5
861	56,1	898	42,8	935	43,3	972	20,6
862	55,8	899	42,4	936	42,8	973	19,7
863	55,5	900	42,0	937	42,3	974	18,8
864	55,3	901	41,6	938	41,6	975	17,7
865	55,0	902	41,1	939	40,7	976	16,4
866	54,7	903	40,3	940	39,8	977	14,9
867	54,4	904	39,5	941	38,8	978	13,2
868	54,2	905	38,6	942	37,8	979	11,3
869	54,0	906	37,7	943	36,9	980	9,4
870	53,9	907	36,7	944	36,1	981	7,5

▼ B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
982	5,6	993	0,0	1003	0,0	1013	0,0
983	3,7	994	0,0	1004	0,0	1014	0,0
984	1,9	995	0,0	1005	0,0	1015	0,0
985	1,0	996	0,0	1006	0,0	1016	0,0
986	0,0	997	0,0	1007	0,0	1017	0,0
987	0,0	998	0,0	1008	0,0	1018	0,0
988	0,0	999	0,0	1009	0,0	1019	0,0
989	0,0	1000	0,0	1010	0,0	1020	0,0
990	0,0	1001	0,0	1011	0,0	1021	0,0
991	0,0	1002	0,0	1012	0,0	1022	0,0

5. ► M3 WLTC-Zyklus für Klasse 2 ◀

Abbildung A1/3

▼ M3WLTC-Zyklus für Klasse 2, Phase Low₂▼ B

▼ B

Abbildung A1/4

▼ M3

WLTC-Zyklus für Klasse 2, Phase Medium₂

▼ B

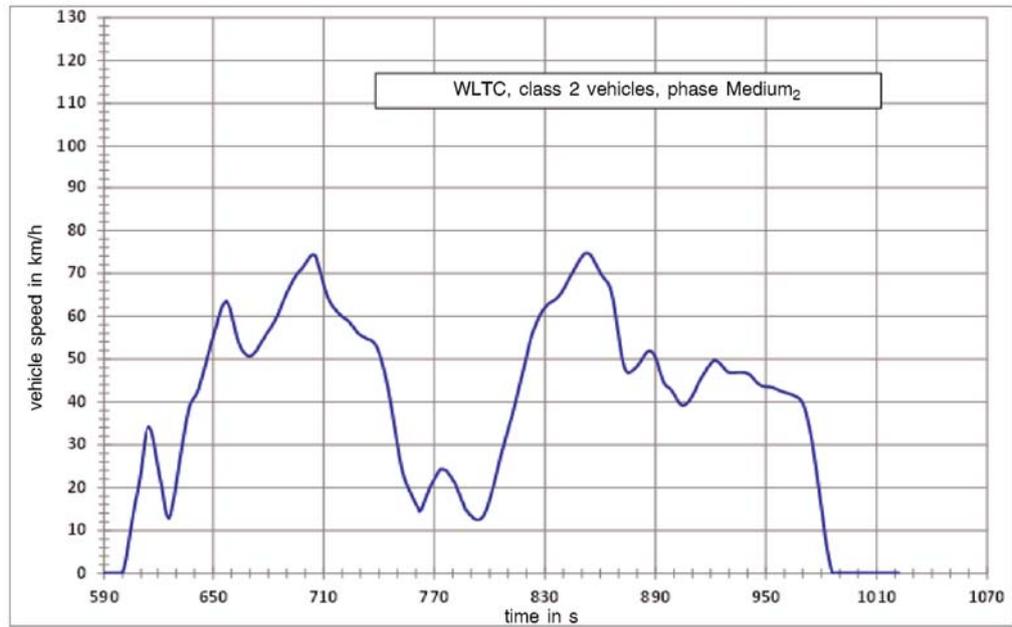
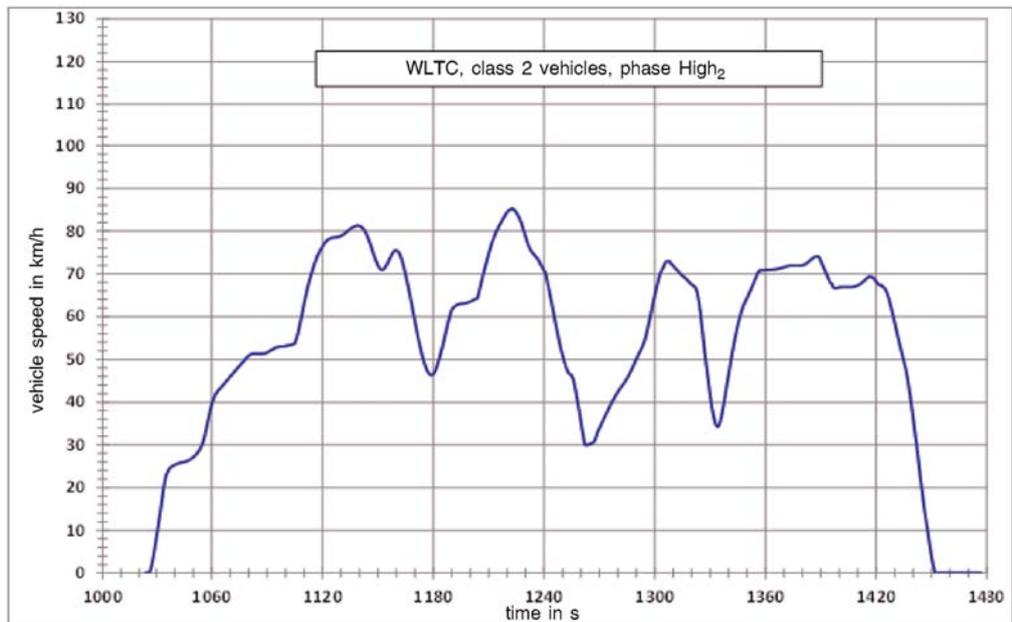


Abbildung A1/5

▼ M3

WLTC-Zyklus für Klasse 2, Phase High₂

▼ B



▼ B

Abbildung A1/6

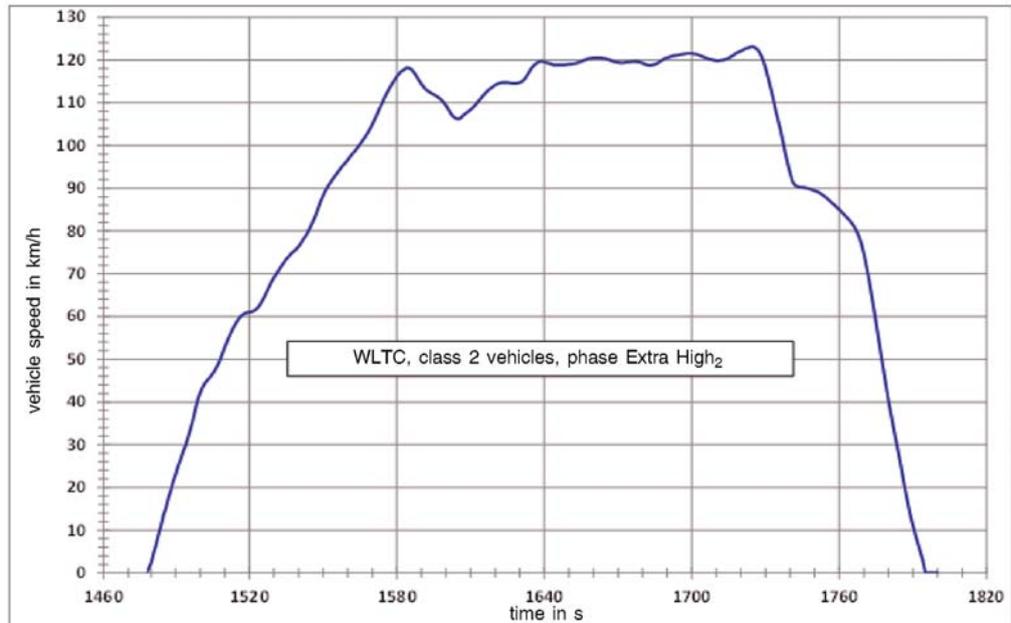
▼ M3WLTC-Zyklus für Klasse 2, Phase Extra High₂▼ B

Tabelle A1/3

▼ M3WLTC-Zyklus für Klasse 2, Phase Low₂▼ B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
0	0,0	19	12,7	38	5,3	57	12,4
1	0,0	20	13,3	39	6,0	58	11,8
2	0,0	21	13,4	40	6,6	59	11,2
3	0,0	22	13,3	41	7,3	60	10,6
4	0,0	23	13,1	42	7,9	61	9,9
5	0,0	24	12,5	43	8,6	62	9,0
6	0,0	25	11,1	44	9,3	63	8,2
7	0,0	26	8,9	45	10	64	7,0
8	0,0	27	6,2	46	10,8	65	4,8
9	0,0	28	3,8	47	11,6	66	2,3
10	0,0	29	1,8	48	12,4	67	0,0
11	0,0	30	0,0	49	13,2	68	0,0
12	0,0	31	0,0	50	14,2	69	0,0
13	1,2	32	0,0	51	14,8	70	0,0
14	2,6	33	0,0	52	14,7	71	0,0
15	4,9	34	1,5	53	14,4	72	0,0
16	7,3	35	2,8	54	14,1	73	0,0
17	9,4	36	3,6	55	13,6	74	0,0
18	11,4	37	4,5	56	13,0	75	0,0

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
76	0,0	113	7,4	150	26,0	187	42,5
77	0,0	114	9,2	151	23,4	188	43,2
78	0,0	115	11,7	152	20,7	189	44,4
79	0,0	116	13,5	153	17,4	190	45,9
80	0,0	117	15,0	154	15,2	191	47,6
81	0,0	118	16,2	155	13,5	192	49,0
82	0,0	119	16,8	156	13,0	193	50,0
83	0,0	120	17,5	157	12,4	194	50,2
84	0,0	121	18,8	158	12,3	195	50,1
85	0,0	122	20,3	159	12,2	196	49,8
86	0,0	123	22,0	160	12,3	197	49,4
87	0,0	124	23,6	161	12,4	198	48,9
88	0,0	125	24,8	162	12,5	199	48,5
89	0,0	126	25,6	163	12,7	200	48,3
90	0,0	127	26,3	164	12,8	201	48,2
91	0,0	128	27,2	165	13,2	202	47,9
92	0,0	129	28,3	166	14,3	203	47,1
93	0,0	130	29,6	167	16,5	204	45,5
94	0,0	131	30,9	168	19,4	205	43,2
95	0,0	132	32,2	169	21,7	206	40,6
96	0,0	133	33,4	170	23,1	207	38,5
97	0,0	134	35,1	171	23,5	208	36,9
98	0,0	135	37,2	172	24,2	209	35,9
99	0,0	136	38,7	173	24,8	210	35,3
100	0,0	137	39,0	174	25,4	211	34,8
101	0,0	138	40,1	175	25,8	212	34,5
102	0,0	139	40,4	176	26,5	213	34,2
103	0,0	140	39,7	177	27,2	214	34,0
104	0,0	141	36,8	178	28,3	215	33,8
105	0,0	142	35,1	179	29,9	216	33,6
106	0,0	143	32,2	180	32,4	217	33,5
107	0,8	144	31,1	181	35,1	218	33,5
108	1,4	145	30,8	182	37,5	219	33,4
109	2,3	146	29,7	183	39,2	220	33,3
110	3,5	147	29,4	184	40,5	221	33,3
111	4,7	148	29,0	185	41,4	222	33,2
112	5,9	149	28,5	186	42,0	223	33,1

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
224	33,0	261	46,4	298	16,3	335	25,0
225	32,9	262	46,6	299	17,4	336	24,6
226	32,8	263	46,8	300	18,2	337	23,9
227	32,7	264	47,0	301	18,6	338	23,0
228	32,5	265	47,3	302	19,0	339	21,8
229	32,3	266	47,5	303	19,4	340	20,7
230	31,8	267	47,9	304	19,8	341	19,6
231	31,4	268	48,3	305	20,1	342	18,7
232	30,9	269	48,3	306	20,5	343	18,1
233	30,6	270	48,2	307	20,2	344	17,5
234	30,6	271	48,0	308	18,6	345	16,7
235	30,7	272	47,7	309	16,5	346	15,4
236	32,0	273	47,2	310	14,4	347	13,6
237	33,5	274	46,5	311	13,4	348	11,2
238	35,8	275	45,2	312	12,9	349	8,6
239	37,6	276	43,7	313	12,7	350	6,0
240	38,8	277	42,0	314	12,4	351	3,1
241	39,6	278	40,4	315	12,4	352	1,2
242	40,1	279	39,0	316	12,8	353	0,0
243	40,9	280	37,7	317	14,1	354	0,0
244	41,8	281	36,4	318	16,2	355	0,0
245	43,3	282	35,2	319	18,8	356	0,0
246	44,7	283	34,3	320	21,9	357	0,0
247	46,4	284	33,8	321	25,0	358	0,0
248	47,9	285	33,3	322	28,4	359	0,0
249	49,6	286	32,5	323	31,3	360	1,4
250	49,6	287	30,9	324	34,0	361	3,2
251	48,8	288	28,6	325	34,6	362	5,6
252	48,0	289	25,9	326	33,9	363	8,1
253	47,5	290	23,1	327	31,9	364	10,3
254	47,1	291	20,1	328	30,0	365	12,1
255	46,9	292	17,3	329	29,0	366	12,6
256	45,8	293	15,1	330	27,9	367	13,6
257	45,8	294	13,7	331	27,1	368	14,5
258	45,8	295	13,4	332	26,4	369	15,6
259	45,9	296	13,9	333	25,9	370	16,8
260	46,2	297	15,0	334	25,5	371	18,2

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
372	19,6	409	7,2	446	0,0	483	5,2
373	20,9	410	5,2	447	0,0	484	7,9
374	22,3	411	2,9	448	0,0	485	10,3
375	23,8	412	1,2	449	0,0	486	12,7
376	25,4	413	0,0	450	0,0	487	15,0
377	27,0	414	0,0	451	0,0	488	17,4
378	28,6	415	0,0	452	0,0	489	19,7
379	30,2	416	0,0	453	0,0	490	21,9
380	31,2	417	0,0	454	0,0	491	24,1
381	31,2	418	0,0	455	0,0	492	26,2
382	30,7	419	0,0	456	0,0	493	28,1
383	29,5	420	0,0	457	0,0	494	29,7
384	28,6	421	0,0	458	0,0	495	31,3
385	27,7	422	0,0	459	0,0	496	33,0
386	26,9	423	0,0	460	0,0	497	34,7
387	26,1	424	0,0	461	0,0	498	36,3
388	25,4	425	0,0	462	0,0	499	38,1
389	24,6	426	0,0	463	0,0	500	39,4
390	23,6	427	0,0	464	0,0	501	40,4
391	22,6	428	0,0	465	0,0	502	41,2
392	21,7	429	0,0	466	0,0	503	42,1
393	20,7	430	0,0	467	0,0	504	43,2
394	19,8	431	0,0	468	0,0	505	44,3
395	18,8	432	0,0	469	0,0	506	45,7
396	17,7	433	0,0	470	0,0	507	45,4
397	16,6	434	0,0	471	0,0	508	44,5
398	15,6	435	0,0	472	0,0	509	42,5
399	14,8	436	0,0	473	0,0	510	39,5
400	14,3	437	0,0	474	0,0	511	36,5
401	13,8	438	0,0	475	0,0	512	33,5
402	13,4	439	0,0	476	0,0	513	30,4
403	13,1	440	0,0	477	0,0	514	27,0
404	12,8	441	0,0	478	0,0	515	23,6
405	12,3	442	0,0	479	0,0	516	21,0
406	11,6	443	0,0	480	0,0	517	19,5
407	10,5	444	0,0	481	1,4	518	17,6
408	9,0	445	0,0	482	2,5	519	16,1

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
520	14,5	538	35,4	556	32,5	573	0,0
521	13,5	539	38,0	557	29,5	574	0,0
522	13,7	540	40,1	558	26,5	575	0,0
523	16,0	541	42,7	559	23,5	576	0,0
524	18,1	542	44,5	560	20,4	577	0,0
525	20,8	543	46,3	561	17,5	578	0,0
526	21,5	544	47,6	562	14,5	579	0,0
527	22,5	545	48,8	563	11,5	580	0,0
528	23,4	546	49,7	564	8,5	581	0,0
529	24,5	547	50,6	565	5,6	582	0,0
530	25,6	548	51,4	566	2,6	583	0,0
531	26,0	549	51,4	567	0,0	584	0,0
532	26,5	550	50,2	568	0,0	585	0,0
533	26,9	551	47,1	569	0,0	586	0,0
534	27,3	552	44,5	570	0,0	587	0,0
535	27,9	553	41,5	571	0,0	588	0,0
536	30,3	554	38,5	572	0,0	589	0,0
537	33,2	555	35,5				

Tabelle A1/4

▼M3**WLTC-Zyklus für Klasse 2, Phase Medium₂****▼B**

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
590	0,0	605	11,8	620	25,1	635	34,5
591	0,0	606	14,2	621	22,8	636	36,8
592	0,0	607	16,6	622	20,5	637	38,6
593	0,0	608	18,5	623	17,9	638	39,8
594	0,0	609	20,8	624	15,1	639	40,6
595	0,0	610	23,4	625	13,4	640	41,1
596	0,0	611	26,9	626	12,8	641	41,9
597	0,0	612	30,3	627	13,7	642	42,8
598	0,0	613	32,8	628	16,0	643	44,3
599	0,0	614	34,1	629	18,1	644	45,7
600	0,0	615	34,2	630	20,8	645	47,4
601	1,6	616	33,6	631	23,7	646	48,9
602	3,6	617	32,1	632	26,5	647	50,6
603	6,3	618	30,0	633	29,3	648	52,0
604	9,0	619	27,5	634	32,0	649	53,7

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
650	55,0	687	62,4	724	58,6	761	15,5
651	56,8	688	63,4	725	58,0	762	14,4
652	58,0	689	64,4	726	57,5	763	14,9
653	59,8	690	65,4	727	56,9	764	15,9
654	61,1	691	66,3	728	56,3	765	17,1
655	62,4	692	67,2	729	55,9	766	18,3
656	63,0	693	68,0	730	55,6	767	19,4
657	63,5	694	68,8	731	55,3	768	20,4
658	63,0	695	69,5	732	55,1	769	21,2
659	62,0	696	70,1	733	54,8	770	21,9
660	60,4	697	70,6	734	54,6	771	22,7
661	58,6	698	71,0	735	54,5	772	23,4
662	56,7	699	71,6	736	54,3	773	24,2
663	55,0	700	72,2	737	53,9	774	24,3
664	53,7	701	72,8	738	53,4	775	24,2
665	52,7	702	73,5	739	52,6	776	24,1
666	51,9	703	74,1	740	51,5	777	23,8
667	51,4	704	74,3	741	50,2	778	23,0
668	51,0	705	74,3	742	48,7	779	22,6
669	50,7	706	73,7	743	47,0	780	21,7
670	50,6	707	71,9	744	45,1	781	21,3
671	50,8	708	70,5	745	43,0	782	20,3
672	51,2	709	68,9	746	40,6	783	19,1
673	51,7	710	67,4	747	38,1	784	18,1
674	52,3	711	66,0	748	35,4	785	16,9
675	53,1	712	64,7	749	32,7	786	16,0
676	53,8	713	63,7	750	30,0	787	14,8
677	54,5	714	62,9	751	27,5	788	14,5
678	55,1	715	62,2	752	25,3	789	13,7
679	55,9	716	61,7	753	23,4	790	13,5
680	56,5	717	61,2	754	22,0	791	12,9
681	57,1	718	60,7	755	20,8	792	12,7
682	57,8	719	60,3	756	19,8	793	12,5
683	58,5	720	59,9	757	18,9	794	12,5
684	59,3	721	59,6	758	18,0	795	12,6
685	60,2	722	59,3	759	17,0	796	13,0
686	61,3	723	59,0	760	16,1	797	13,6

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
798	14,6	835	63,7	872	50,0	909	40,7
799	15,7	836	64,0	873	48,3	910	41,4
800	17,1	837	64,4	874	47,3	911	42,2
801	18,7	838	64,9	875	46,8	912	43,1
802	20,2	839	65,5	876	46,9	913	44,1
803	21,9	840	66,2	877	47,1	914	44,9
804	23,6	841	67,0	878	47,5	915	45,6
805	25,4	842	67,8	879	47,8	916	46,4
806	27,1	843	68,6	880	48,3	917	47,0
807	28,9	844	69,4	881	48,8	918	47,8
808	30,4	845	70,1	882	49,5	919	48,3
809	32,0	846	70,9	883	50,2	920	48,9
810	33,4	847	71,7	884	50,8	921	49,4
811	35,0	848	72,5	885	51,4	922	49,8
812	36,4	849	73,2	886	51,8	923	49,6
813	38,1	850	73,8	887	51,9	924	49,3
814	39,7	851	74,4	888	51,7	925	49,0
815	41,6	852	74,7	889	51,2	926	48,5
816	43,3	853	74,7	890	50,4	927	48,0
817	45,1	854	74,6	891	49,2	928	47,5
818	46,9	855	74,2	892	47,7	929	47,0
819	48,7	856	73,5	893	46,3	930	46,9
820	50,5	857	72,6	894	45,1	931	46,8
821	52,4	858	71,8	895	44,2	932	46,8
822	54,1	859	71,0	896	43,7	933	46,8
823	55,7	860	70,1	897	43,4	934	46,9
824	56,8	861	69,4	898	43,1	935	46,9
825	57,9	862	68,9	899	42,5	936	46,9
826	59,0	863	68,4	900	41,8	937	46,9
827	59,9	864	67,9	901	41,1	938	46,9
828	60,7	865	67,1	902	40,3	939	46,8
829	61,4	866	65,8	903	39,7	940	46,6
830	62,0	867	63,9	904	39,3	941	46,4
831	62,5	868	61,4	905	39,2	942	46,0
832	62,9	869	58,4	906	39,3	943	45,5
833	63,2	870	55,4	907	39,6	944	45,0
834	63,4	871	52,4	908	40,0	945	44,5

▼ B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
946	44,2	966	41,3	985	1,6	1004	0,0
947	43,9	967	41,1	986	0,0	1005	0,0
948	43,7	968	40,8	987	0,0	1006	0,0
949	43,6	969	40,3	988	0,0	1007	0,0
950	43,6	970	39,6	989	0,0	1008	0,0
951	43,5	971	38,5	990	0,0	1009	0,0
952	43,5	972	37,0	991	0,0	1010	0,0
953	43,4	973	35,1	992	0,0	1011	0,0
954	43,3	974	33,0	993	0,0	1012	0,0
955	43,1	975	30,6	994	0,0	1013	0,0
956	42,9	976	27,9	995	0,0	1014	0,0
957	42,7	977	25,1	996	0,0	1015	0,0
958	42,5	978	22,0	997	0,0	1016	0,0
959	42,4	979	18,8	998	0,0	1017	0,0
960	42,2	980	15,5	999	0,0	1018	0,0
961	42,1	981	12,3	1000	0,0	1019	0,0
962	42,0	982	8,8	1001	0,0	1020	0,0
963	41,8	983	6,0	1002	0,0	1021	0,0
964	41,7	984	3,6	1003	0,0	1022	0,0

Tabelle A1/5

▼ M3**WLTC-Zyklus für Klasse 2, Phase High₂****▼ B**

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1023	0,0	1036	23,6	1049	26,8	1062	41,8
1024	0,0	1037	24,5	1050	27,1	1063	42,4
1025	0,0	1038	24,8	1051	27,5	1064	43,0
1026	0,0	1039	25,1	1052	28,0	1065	43,4
1027	1,1	1040	25,3	1053	28,6	1066	44,0
1028	3,0	1041	25,5	1054	29,3	1067	44,4
1029	5,7	1042	25,7	1055	30,4	1068	45,0
1030	8,4	1043	25,8	1056	31,8	1069	45,4
1031	11,1	1044	25,9	1057	33,7	1070	46,0
1032	14,0	1045	26,0	1058	35,8	1071	46,4
1033	17,0	1046	26,1	1059	37,8	1072	47,0
1034	20,1	1047	26,3	1060	39,5	1073	47,4
1035	22,7	1048	26,5	1061	40,8	1074	48,0

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1075	48,4	1112	66,9	1149	72,9	1186	54,9
1076	49,0	1113	68,6	1150	71,9	1187	56,7
1077	49,4	1114	70,1	1151	71,2	1188	58,6
1078	50,0	1115	71,5	1152	70,9	1189	60,2
1079	50,4	1116	72,8	1153	71,0	1190	61,6
1080	50,8	1117	73,9	1154	71,5	1191	62,2
1081	51,1	1118	74,9	1155	72,3	1192	62,5
1082	51,3	1119	75,7	1156	73,2	1193	62,8
1083	51,3	1120	76,4	1157	74,1	1194	62,9
1084	51,3	1121	77,1	1158	74,9	1195	63,0
1085	51,3	1122	77,6	1159	75,4	1196	63,0
1086	51,3	1123	78,0	1160	75,5	1197	63,1
1087	51,3	1124	78,2	1161	75,2	1198	63,2
1088	51,3	1125	78,4	1162	74,5	1199	63,3
1089	51,4	1126	78,5	1163	73,3	1200	63,5
1090	51,6	1127	78,5	1164	71,7	1201	63,7
1091	51,8	1128	78,6	1165	69,9	1202	63,9
1092	52,1	1129	78,7	1166	67,9	1203	64,1
1093	52,3	1130	78,9	1167	65,7	1204	64,3
1094	52,6	1131	79,1	1168	63,5	1205	66,1
1095	52,8	1132	79,4	1169	61,2	1206	67,9
1096	52,9	1133	79,8	1170	59,0	1207	69,7
1097	53,0	1134	80,1	1171	56,8	1208	71,4
1098	53,0	1135	80,5	1172	54,7	1209	73,1
1099	53,0	1136	80,8	1173	52,7	1210	74,7
1100	53,1	1137	81,0	1174	50,9	1211	76,2
1101	53,2	1138	81,2	1175	49,4	1212	77,5
1102	53,3	1139	81,3	1176	48,1	1213	78,6
1103	53,4	1140	81,2	1177	47,1	1214	79,7
1104	53,5	1141	81,0	1178	46,5	1215	80,6
1105	53,7	1142	80,6	1179	46,3	1216	81,5
1106	55,0	1143	80,0	1180	46,5	1217	82,2
1107	56,8	1144	79,1	1181	47,2	1218	83,0
1108	58,8	1145	78,0	1182	48,3	1219	83,7
1109	60,9	1146	76,8	1183	49,7	1220	84,4
1110	63,0	1147	75,5	1184	51,3	1221	84,9
1111	65,0	1148	74,1	1185	53,0	1222	85,1

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1223	85,2	1260	35,4	1297	58,8	1334	34,2
1224	84,9	1261	32,7	1298	60,9	1335	34,7
1225	84,4	1262	30,0	1299	63,0	1336	36,3
1226	83,6	1263	29,9	1300	65,0	1337	38,5
1227	82,7	1264	30,0	1301	66,9	1338	41,0
1228	81,5	1265	30,2	1302	68,6	1339	43,7
1229	80,1	1266	30,4	1303	70,1	1340	46,5
1230	78,7	1267	30,6	1304	71,0	1341	49,1
1231	77,4	1268	31,6	1305	71,8	1342	51,6
1232	76,2	1269	33,0	1306	72,8	1343	53,9
1233	75,4	1270	33,9	1307	72,9	1344	56,0
1234	74,8	1271	34,8	1308	73,0	1345	57,9
1235	74,3	1272	35,7	1309	72,3	1346	59,7
1236	73,8	1273	36,6	1310	71,9	1347	61,2
1237	73,2	1274	37,5	1311	71,3	1348	62,5
1238	72,4	1275	38,4	1312	70,9	1349	63,5
1239	71,6	1276	39,3	1313	70,5	1350	64,3
1240	70,8	1277	40,2	1314	70,0	1351	65,3
1241	69,9	1278	40,8	1315	69,6	1352	66,3
1242	67,9	1279	41,7	1316	69,2	1353	67,3
1243	65,7	1280	42,4	1317	68,8	1354	68,3
1244	63,5	1281	43,1	1318	68,4	1355	69,3
1245	61,2	1282	43,6	1319	67,9	1356	70,3
1246	59,0	1283	44,2	1320	67,5	1357	70,8
1247	56,8	1284	44,8	1321	67,2	1358	70,8
1248	54,7	1285	45,5	1322	66,8	1359	70,8
1249	52,7	1286	46,3	1323	65,6	1360	70,9
1250	50,9	1287	47,2	1324	63,3	1361	70,9
1251	49,4	1288	48,1	1325	60,2	1362	70,9
1252	48,1	1289	49,1	1326	56,2	1363	70,9
1253	47,1	1290	50,0	1327	52,2	1364	71,0
1254	46,5	1291	51,0	1328	48,4	1365	71,0
1255	46,3	1292	51,9	1329	45,0	1366	71,1
1256	45,1	1293	52,7	1330	41,6	1367	71,2
1257	43,0	1294	53,7	1331	38,6	1368	71,3
1258	40,6	1295	55,0	1332	36,4	1369	71,4
1259	38,1	1296	56,8	1333	34,8	1370	71,5

▼ **B**

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1371	71,7	1398	66,6	1425	66,3	1452	0,0
1372	71,8	1399	66,7	1426	65,4	1453	0,0
1373	71,9	1400	66,8	1427	64,0	1454	0,0
1374	71,9	1401	66,9	1428	62,4	1455	0,0
1375	71,9	1402	66,9	1429	60,6	1456	0,0
1376	71,9	1403	66,9	1430	58,6	1457	0,0
1377	71,9	1404	66,9	1431	56,7	1458	0,0
1378	71,9	1405	66,9	1432	54,8	1459	0,0
1379	71,9	1406	66,9	1433	53,0	1460	0,0
1380	72,0	1407	66,9	1434	51,3	1461	0,0
1381	72,1	1408	67,0	1435	49,6	1462	0,0
1382	72,4	1409	67,1	1436	47,8	1463	0,0
1383	72,7	1410	67,3	1437	45,5	1464	0,0
1384	73,1	1411	67,5	1438	42,8	1465	0,0
1385	73,4	1412	67,8	1439	39,8	1466	0,0
1386	73,8	1413	68,2	1440	36,5	1467	0,0
1387	74,0	1414	68,6	1441	33,0	1468	0,0
1388	74,1	1415	69,0	1442	29,5	1469	0,0
1389	74,0	1416	69,3	1443	25,8	1470	0,0
1390	73,0	1417	69,3	1444	22,1	1471	0,0
1391	72,0	1418	69,2	1445	18,6	1472	0,0
1392	71,0	1419	68,8	1446	15,3	1473	0,0
1393	70,0	1420	68,2	1447	12,4	1474	0,0
1394	69,0	1421	67,6	1448	9,6	1475	0,0
1395	68,0	1422	67,4	1449	6,6	1476	0,0
1396	67,7	1423	67,2	1450	3,8	1477	0,0
1397	66,7	1424	66,9	1451	1,6		

Tabelle A1/6

▼ **M3**WLTC-Zyklus für Klasse 2, Phase Extra High₂▼ **B**

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h						
1478	0,0	1484	10,9	1490	23,0	1496	33,7
1479	1,1	1485	13,5	1491	25,0	1497	35,8
1480	2,3	1486	15,2	1492	26,5	1498	38,1
1481	4,6	1487	17,6	1493	28,4	1499	40,5
1482	6,5	1488	19,3	1494	29,8	1500	42,2
1483	8,9	1489	21,4	1495	31,7	1501	43,5

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1502	44,5	1539	75,7	1576	112,3	1613	110,2
1503	45,2	1540	76,4	1577	113,4	1614	110,9
1504	45,8	1541	77,2	1578	114,4	1615	111,6
1505	46,6	1542	78,2	1579	115,3	1616	112,2
1506	47,4	1543	78,9	1580	116,1	1617	112,8
1507	48,5	1544	79,9	1581	116,8	1618	113,3
1508	49,7	1545	81,1	1582	117,4	1619	113,7
1509	51,3	1546	82,4	1583	117,7	1620	114,1
1510	52,9	1547	83,7	1584	118,2	1621	114,4
1511	54,3	1548	85,4	1585	118,1	1622	114,6
1512	55,6	1549	87,0	1586	117,7	1623	114,7
1513	56,8	1550	88,3	1587	117,0	1624	114,7
1514	57,9	1551	89,5	1588	116,1	1625	114,7
1515	58,9	1552	90,5	1589	115,2	1626	114,6
1516	59,7	1553	91,3	1590	114,4	1627	114,5
1517	60,3	1554	92,2	1591	113,6	1628	114,5
1518	60,7	1555	93,0	1592	113,0	1629	114,5
1519	60,9	1556	93,8	1593	112,6	1630	114,7
1520	61,0	1557	94,6	1594	112,2	1631	115,0
1521	61,1	1558	95,3	1595	111,9	1632	115,6
1522	61,4	1559	95,9	1596	111,6	1633	116,4
1523	61,8	1560	96,6	1597	111,2	1634	117,3
1524	62,5	1561	97,4	1598	110,7	1635	118,2
1525	63,4	1562	98,1	1599	110,1	1636	118,8
1526	64,5	1563	98,7	1600	109,3	1637	119,3
1527	65,7	1564	99,5	1601	108,4	1638	119,6
1528	66,9	1565	100,3	1602	107,4	1639	119,7
1529	68,1	1566	101,1	1603	106,7	1640	119,5
1530	69,1	1567	101,9	1604	106,3	1641	119,3
1531	70,0	1568	102,8	1605	106,2	1642	119,2
1532	70,9	1569	103,8	1606	106,4	1643	119,0
1533	71,8	1570	105,0	1607	107,0	1644	118,8
1534	72,6	1571	106,1	1608	107,5	1645	118,8
1535	73,4	1572	107,4	1609	107,9	1646	118,8
1536	74,0	1573	108,7	1610	108,4	1647	118,8
1537	74,7	1574	109,9	1611	108,9	1648	118,8
1538	75,2	1575	111,2	1612	109,5	1649	118,9

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1650	119,0	1688	120,0	1726	122,8	1763	83,2
1651	119,0	1689	120,3	1727	122,3	1764	82,6
1652	119,1	1690	120,5	1728	121,3	1765	81,9
1653	119,2	1691	120,7	1729	119,9	1766	81,1
1654	119,4	1692	120,9	1730	118,1	1767	80,0
1655	119,6	1693	121,0	1731	115,9	1768	78,7
1656	119,9	1694	121,1	1732	113,5	1769	76,9
1657	120,1	1695	121,2	1733	111,1	1770	74,6
1658	120,3	1696	121,3	1734	108,6	1771	72,0
1659	120,4	1697	121,4	1735	106,2	1772	69,0
1660	120,5	1698	121,5	1736	104,0	1773	65,6
1661	120,5	1699	121,5	1737	101,1	1774	62,1
1662	120,5	1700	121,5	1738	98,3	1775	58,5
1663	120,5	1701	121,4	1739	95,7	1776	54,7
1664	120,4	1702	121,3	1740	93,5	1777	50,9
1665	120,3	1703	121,1	1741	91,5	1778	47,3
1666	120,1	1704	120,9	1742	90,7	1779	43,8
1667	119,9	1705	120,6	1743	90,4	1780	40,4
1668	119,6	1706	120,4	1744	90,2	1781	37,4
1669	119,5	1707	120,2	1745	90,2	1782	34,3
1670	119,4	1708	120,1	1746	90,1	1783	31,3
1671	119,3	1709	119,9	1747	90,0	1784	28,3
1672	119,3	1710	119,8	1748	89,8	1785	25,2
1673	119,4	1711	119,8	1749	89,6	1786	22,0
1674	119,5	1712	119,9	1750	89,4	1787	18,9
1675	119,5	1713	120,0	1751	89,2	1788	16,1
1676	119,6	1714	120,2	1752	88,9	1789	13,4
1677	119,6	1715	120,4	1753	88,5	1790	11,1
1678	119,6	1716	120,8	1754	88,1	1791	8,9
1679	119,4	1717	121,1	1755	87,6	1792	6,9
1680	119,3	1718	121,6	1756	87,1	1793	4,9
1681	119,0	1719	121,8	1757	86,6	1794	2,8
1682	118,8	1720	122,1	1758	86,1	1795	0,0
1683	118,7	1721	122,4	1759	85,5	1796	0,0
1684	118,8	1722	122,7	1760	85,0	1797	0,0
1685	119,0	1723	122,8	1761	84,4	1798	0,0
1686	119,2	1724	123,1	1762	83,8	1799	0,0
1687	119,6	1725	123,1			1800	0,0

▼ B6. ► M3 WLTC-Zyklus für Klasse 3 ◀

Abbildung A1/7

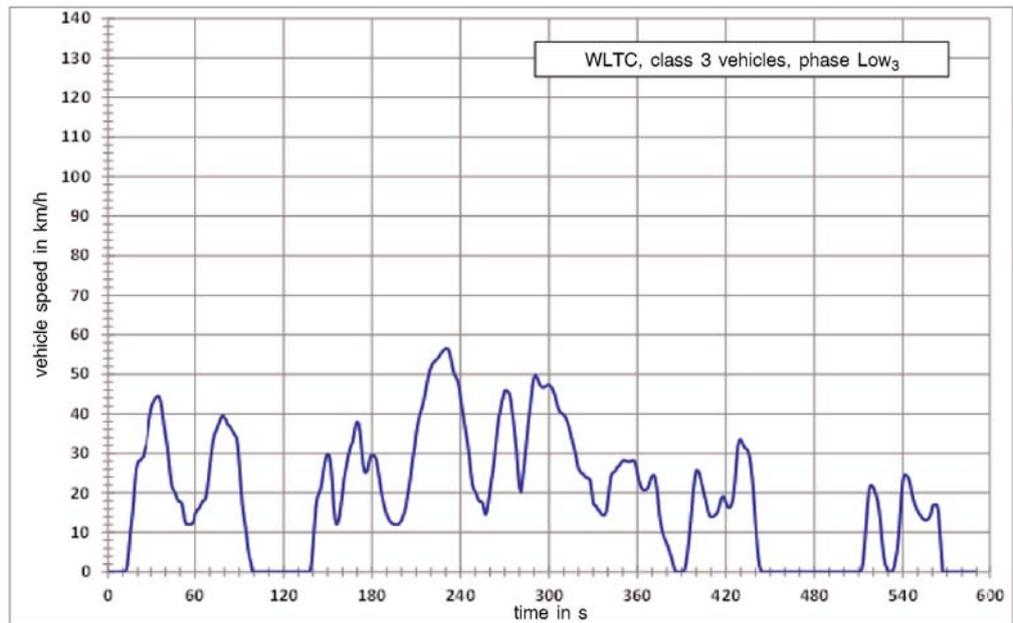
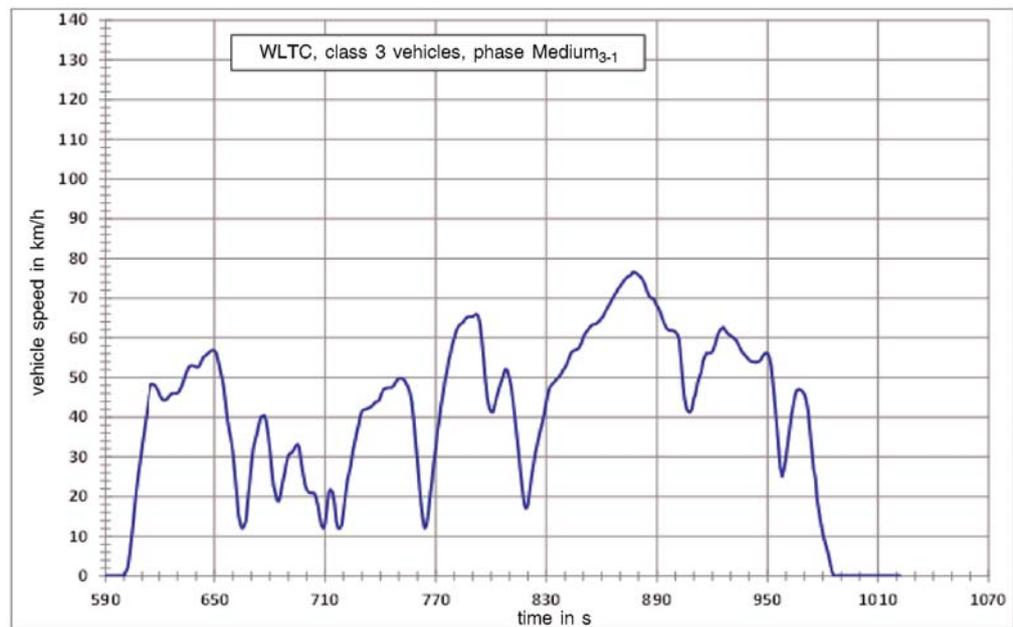
▼ M3WLTC-Zyklus für Klasse 3, Phase Low₃▼ B

Abbildung A1/8

▼ M3WLTC-Zyklus für Klasse 3a, Phase Medium_{3a}▼ B

▼ B

Abbildung A1/9

▼ M3

WLTC-Zyklus für Klasse 3b, Phase Medium_{3b}

▼ B

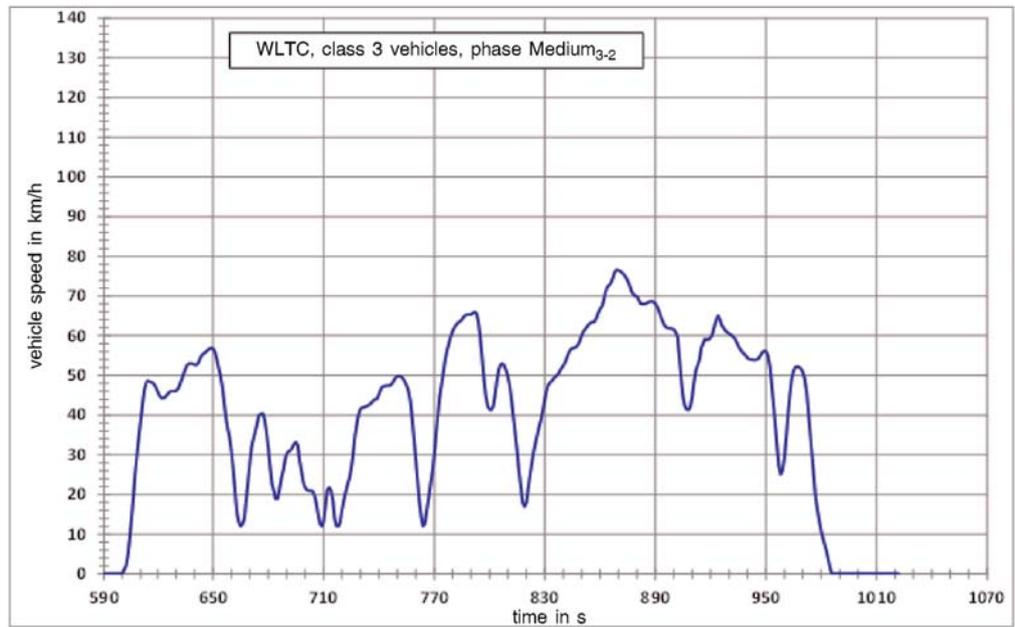
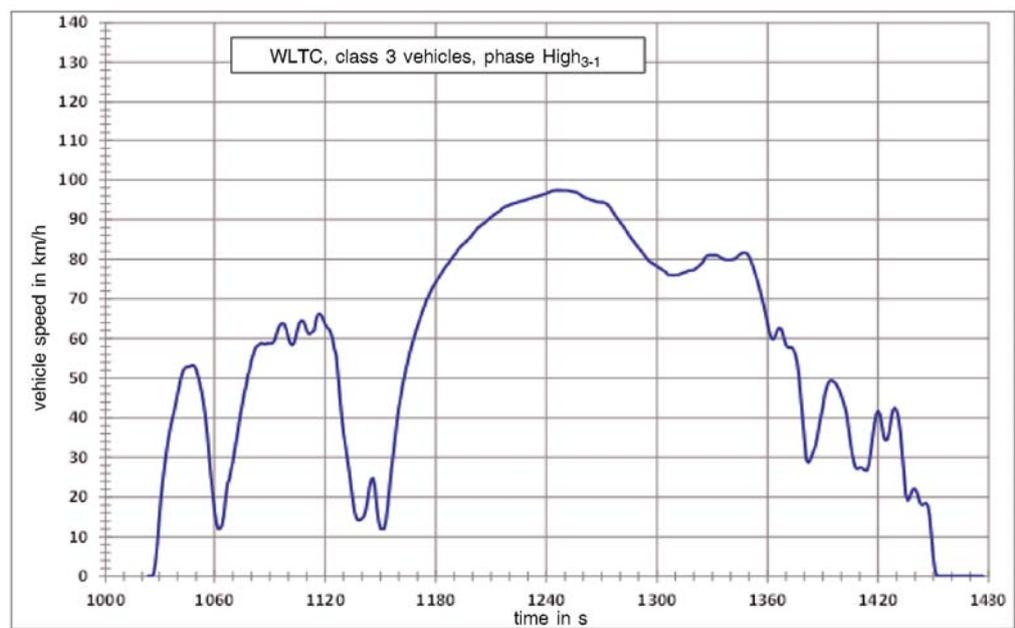


Abbildung A1/10

▼ M3

WLTC-Zyklus für Klasse 3a, Phase High_{3a}

▼ B



▼ B

Abbildung A1/11

▼ M3

WLTC-Zyklus für Klasse 3b, Phase High_{3b}

▼ B

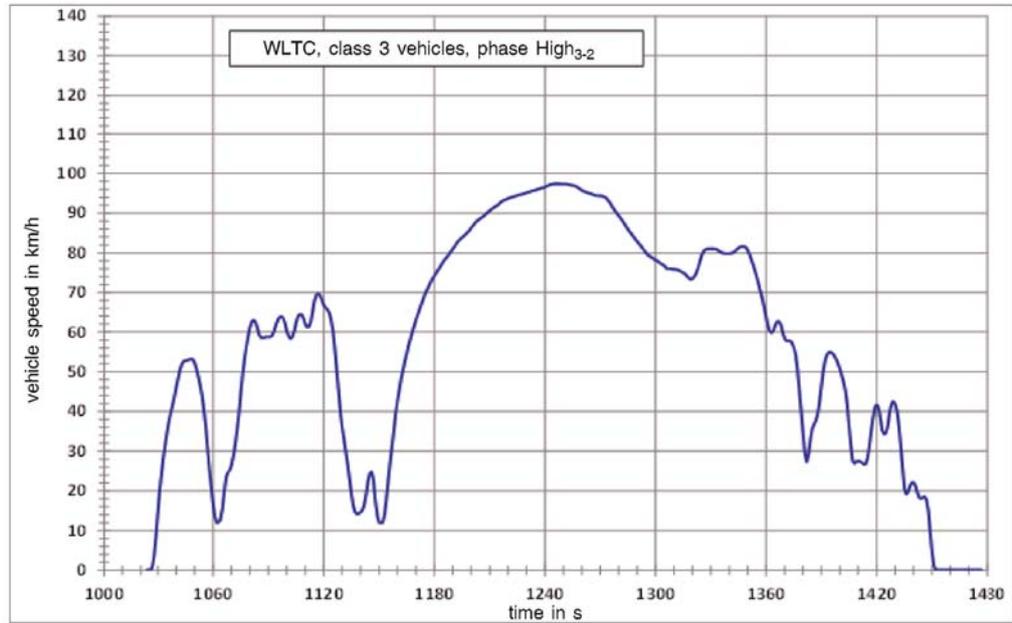
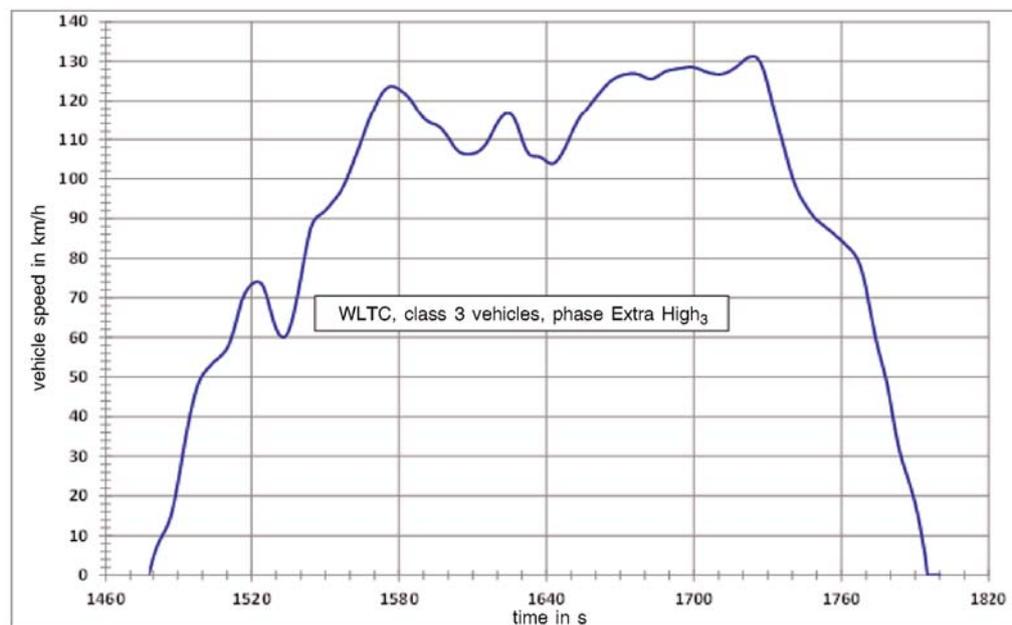


Abbildung A1/12

▼ M3

WLTC-Zyklus für Klasse 3, Phase Extra High₃

▼ B



▼B

Tabelle A1/7

▼M3WLTC-Zyklus für Klasse 3, Phase Low₃▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
0	0,0	36	44,2	72	32,6	108	0,0
1	0,0	37	42,7	73	34,4	109	0,0
2	0,0	38	39,9	74	35,5	110	0,0
3	0,0	39	37,0	75	36,4	111	0,0
4	0,0	40	34,6	76	37,4	112	0,0
5	0,0	41	32,3	77	38,5	113	0,0
6	0,0	42	29,0	78	39,3	114	0,0
7	0,0	43	25,1	79	39,5	115	0,0
8	0,0	44	22,2	80	39,0	116	0,0
9	0,0	45	20,9	81	38,5	117	0,0
10	0,0	46	20,4	82	37,3	118	0,0
11	0,0	47	19,5	83	37,0	119	0,0
12	0,2	48	18,4	84	36,7	120	0,0
13	1,7	49	17,8	85	35,9	121	0,0
14	5,4	50	17,8	86	35,3	122	0,0
15	9,9	51	17,4	87	34,6	123	0,0
16	13,1	52	15,7	88	34,2	124	0,0
17	16,9	53	13,1	89	31,9	125	0,0
18	21,7	54	12,1	90	27,3	126	0,0
19	26,0	55	12,0	91	22,0	127	0,0
20	27,5	56	12,0	92	17,0	128	0,0
21	28,1	57	12,0	93	14,2	129	0,0
22	28,3	58	12,3	94	12,0	130	0,0
23	28,8	59	12,6	95	9,1	131	0,0
24	29,1	60	14,7	96	5,8	132	0,0
25	30,8	61	15,3	97	3,6	133	0,0
26	31,9	62	15,9	98	2,2	134	0,0
27	34,1	63	16,2	99	0,0	135	0,0
28	36,6	64	17,1	100	0,0	136	0,0
29	39,1	65	17,8	101	0,0	137	0,0
30	41,3	66	18,1	102	0,0	138	0,2
31	42,5	67	18,4	103	0,0	139	1,9
32	43,3	68	20,3	104	0,0	140	6,1
33	43,9	69	23,2	105	0,0	141	11,7
34	44,4	70	26,5	106	0,0	142	16,4
35	44,5	71	29,8	107	0,0	143	18,9

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
144	19,9	181	29,5	218	49,0	255	17,4
145	20,8	182	29,2	219	50,6	256	15,7
146	22,8	183	28,3	220	51,8	257	14,5
147	25,4	184	26,1	221	52,7	258	15,4
148	27,7	185	23,6	222	53,1	259	17,9
149	29,2	186	21,0	223	53,5	260	20,6
150	29,8	187	18,9	224	53,8	261	23,2
151	29,4	188	17,1	225	54,2	262	25,7
152	27,2	189	15,7	226	54,8	263	28,7
153	22,6	190	14,5	227	55,3	264	32,5
154	17,3	191	13,7	228	55,8	265	36,1
155	13,3	192	12,9	229	56,2	266	39,0
156	12,0	193	12,5	230	56,5	267	40,8
157	12,6	194	12,2	231	56,5	268	42,9
158	14,1	195	12,0	232	56,2	269	44,4
159	17,2	196	12,0	233	54,9	270	45,9
160	20,1	197	12,0	234	52,9	271	46,0
161	23,4	198	12,0	235	51,0	272	45,6
162	25,5	199	12,5	236	49,8	273	45,3
163	27,6	200	13,0	237	49,2	274	43,7
164	29,5	201	14,0	238	48,4	275	40,8
165	31,1	202	15,0	239	46,9	276	38,0
166	32,1	203	16,5	240	44,3	277	34,4
167	33,2	204	19,0	241	41,5	278	30,9
168	35,2	205	21,2	242	39,5	279	25,5
169	37,2	206	23,8	243	37,0	280	21,4
170	38,0	207	26,9	244	34,6	281	20,2
171	37,4	208	29,6	245	32,3	282	22,9
172	35,1	209	32,0	246	29,0	283	26,6
173	31,0	210	35,2	247	25,1	284	30,2
174	27,1	211	37,5	248	22,2	285	34,1
175	25,3	212	39,2	249	20,9	286	37,4
176	25,1	213	40,5	250	20,4	287	40,7
177	25,9	214	41,6	251	19,5	288	44,0
178	27,8	215	43,1	252	18,4	289	47,3
179	29,2	216	45,0	253	17,8	290	49,2
180	29,6	217	47,1	254	17,8	291	49,8

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
292	49,2	329	20,5	366	20,8	403	23,3
293	48,1	330	17,5	367	21,2	404	21,6
294	47,3	331	16,9	368	22,1	405	20,2
295	46,8	332	16,7	369	23,5	406	18,7
296	46,7	333	15,9	370	24,3	407	17,0
297	46,8	334	15,6	371	24,5	408	15,3
298	47,1	335	15,0	372	23,8	409	14,2
299	47,3	336	14,5	373	21,3	410	13,9
300	47,3	337	14,3	374	17,7	411	14,0
301	47,1	338	14,5	375	14,4	412	14,2
302	46,6	339	15,4	376	11,9	413	14,5
303	45,8	340	17,8	377	10,2	414	14,9
304	44,8	341	21,1	378	8,9	415	15,9
305	43,3	342	24,1	379	8,0	416	17,4
306	41,8	343	25,0	380	7,2	417	18,7
307	40,8	344	25,3	381	6,1	418	19,1
308	40,3	345	25,5	382	4,9	419	18,8
309	40,1	346	26,4	383	3,7	420	17,6
310	39,7	347	26,6	384	2,3	421	16,6
311	39,2	348	27,1	385	0,9	422	16,2
312	38,5	349	27,7	386	0,0	423	16,4
313	37,4	350	28,1	387	0,0	424	17,2
314	36,0	351	28,2	388	0,0	425	19,1
315	34,4	352	28,1	389	0,0	426	22,6
316	33,0	353	28,0	390	0,0	427	27,4
317	31,7	354	27,9	391	0,0	428	31,6
318	30,0	355	27,9	392	0,5	429	33,4
319	28,0	356	28,1	393	2,1	430	33,5
320	26,1	357	28,2	394	4,8	431	32,8
321	25,6	358	28,0	395	8,3	432	31,9
322	24,9	359	26,9	396	12,3	433	31,3
323	24,9	360	25,0	397	16,6	434	31,1
324	24,3	361	23,2	398	20,9	435	30,6
325	23,9	362	21,9	399	24,2	436	29,2
326	23,9	363	21,1	400	25,6	437	26,7
327	23,6	364	20,7	401	25,6	438	23,0
328	23,3	365	20,7	402	24,9	439	18,2

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
440	12,9	479	0,0	517	20,5	555	13,1
441	7,7	480	0,0	518	21,9	556	13,1
442	3,8	481	0,0	519	21,9	557	13,3
443	1,3	482	0,0	520	21,3	558	13,8
444	0,2	483	0,0	521	20,3	559	14,5
445	0,0	484	0,0	522	19,2	560	16,5
446	0,0	485	0,0	523	17,8	561	17,0
447	0,0	486	0,0	524	15,5	562	17,0
448	0,0	487	0,0	525	11,9	563	17,0
449	0,0	488	0,0	526	7,6	564	15,4
450	0,0	489	0,0	527	4,0	565	10,1
451	0,0	490	0,0	528	2,0	566	4,8
452	0,0	491	0,0	529	1,0	567	0,0
453	0,0	492	0,0	530	0,0	568	0,0
454	0,0	493	0,0	531	0,0	569	0,0
455	0,0	494	0,0	532	0,0	570	0,0
456	0,0	495	0,0	533	0,2	571	0,0
457	0,0	496	0,0	534	1,2	572	0,0
458	0,0	497	0,0	535	3,2	573	0,0
459	0,0	498	0,0	536	5,2	574	0,0
460	0,0	499	0,0	537	8,2	575	0,0
461	0,0	500	0,0	538	13	576	0,0
462	0,0	501	0,0	539	18,8	577	0,0
463	0,0	502	0,0	540	23,1	578	0,0
464	0,0	503	0,0	541	24,5	579	0,0
465	0,0	504	0,0	542	24,5	580	0,0
466	0,0	505	0,0	543	24,3	581	0,0
467	0,0	506	0,0	544	23,6	582	0,0
468	0,0	507	0,0	545	22,3	583	0,0
469	0,0	508	0,0	546	20,1	584	0,0
470	0,0	509	0,0	547	18,5	585	0,0
471	0,0	510	0,0	548	17,2	586	0,0
472	0,0	511	0,0	549	16,3	587	0,0
473	0,0	512	0,5	550	15,4	588	0,0
474	0,0	513	2,5	551	14,7	589	0,0
475	0,0	514	6,6	552	14,3		
476	0,0	515	11,8	553	13,7		
477	0,0	516	16,8	554	13,3		
478	0,0						

▼ B

Tabelle A1/8

▼ M3WLTC-Zyklus für Klasse 3a, Phase Medium_{3a}▼ B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
590	0,0	625	45,1	660	31,0	695	33,2
591	0,0	626	45,7	661	26,0	696	32,4
592	0,0	627	46,0	662	20,7	697	28,3
593	0,0	628	46,0	663	15,4	698	25,8
594	0,0	629	46,0	664	13,1	699	23,1
595	0,0	630	46,1	665	12,0	700	21,8
596	0,0	631	46,7	666	12,5	701	21,2
597	0,0	632	47,7	667	14,0	702	21,0
598	0,0	633	48,9	668	19,0	703	21,0
599	0,0	634	50,3	669	23,2	704	20,9
600	0,0	635	51,6	670	28,0	705	19,9
601	1,0	636	52,6	671	32,0	706	17,9
602	2,1	637	53,0	672	34,0	707	15,1
603	5,2	638	53,0	673	36,0	708	12,8
604	9,2	639	52,9	674	38,0	709	12,0
605	13,5	640	52,7	675	40,0	710	13,2
606	18,1	641	52,6	676	40,3	711	17,1
607	22,3	642	53,1	677	40,5	712	21,1
608	26,0	643	54,3	678	39,0	713	21,8
609	29,3	644	55,2	679	35,7	714	21,2
610	32,8	645	55,5	680	31,8	715	18,5
611	36,0	646	55,9	681	27,1	716	13,9
612	39,2	647	56,3	682	22,8	717	12,0
613	42,5	648	56,7	683	21,1	718	12,0
614	45,7	649	56,9	684	18,9	719	13,0
615	48,2	650	56,8	685	18,9	720	16,3
616	48,4	651	56,0	686	21,3	721	20,5
617	48,2	652	54,2	687	23,9	722	23,9
618	47,8	653	52,1	688	25,9	723	26,0
619	47,0	654	50,1	689	28,4	724	28,0
620	45,9	655	47,2	690	30,3	725	31,5
621	44,9	656	43,2	691	30,9	726	33,4
622	44,4	657	39,2	692	31,1	727	36,0
623	44,3	658	36,5	693	31,8	728	37,8
624	44,5	659	34,3	694	32,7	729	40,2

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
730	41,6	767	20,4	804	46,5	841	53,3
731	41,9	768	24,0	805	48,3	842	54,5
732	42,0	769	29,0	806	49,5	843	55,7
733	42,2	770	32,2	807	51,2	844	56,5
734	42,4	771	36,8	808	52,2	845	56,8
735	42,7	772	39,4	809	51,6	846	57,0
736	43,1	773	43,2	810	49,7	847	57,2
737	43,7	774	45,8	811	47,4	848	57,7
738	44,0	775	49,2	812	43,7	849	58,7
739	44,1	776	51,4	813	39,7	850	60,1
740	45,3	777	54,2	814	35,5	851	61,1
741	46,4	778	56,0	815	31,1	852	61,7
742	47,2	779	58,3	816	26,3	853	62,3
743	47,3	780	59,8	817	21,9	854	62,9
744	47,4	781	61,7	818	18,0	855	63,3
745	47,4	782	62,7	819	17,0	856	63,4
746	47,5	783	63,3	820	18,0	857	63,5
747	47,9	784	63,6	821	21,4	858	63,9
748	48,6	785	64,0	822	24,8	859	64,4
749	49,4	786	64,7	823	27,9	860	65,0
750	49,8	787	65,2	824	30,8	861	65,6
751	49,8	788	65,3	825	33,0	862	66,6
752	49,7	789	65,3	826	35,1	863	67,4
753	49,3	790	65,4	827	37,1	864	68,2
754	48,5	791	65,7	828	38,9	865	69,1
755	47,6	792	66,0	829	41,4	866	70,0
756	46,3	793	65,6	830	44,0	867	70,8
757	43,7	794	63,5	831	46,3	868	71,5
758	39,3	795	59,7	832	47,7	869	72,4
759	34,1	796	54,6	833	48,2	870	73,0
760	29,0	797	49,3	834	48,7	871	73,7
761	23,7	798	44,9	835	49,3	872	74,4
762	18,4	799	42,3	836	49,8	873	74,9
763	14,3	800	41,4	837	50,2	874	75,3
764	12,0	801	41,3	838	50,9	875	75,6
765	12,8	802	43,0	839	51,8	876	75,8
766	16,0	803	45,0	840	52,5	877	76,6

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
878	76,5	915	54,1	951	55,1	987	0,0
879	76,2	916	55,2	952	52,7	988	0,0
880	75,8	917	56,2	953	48,4	989	0,0
881	75,4	918	56,1	954	43,1	990	0,0
882	74,8	919	56,1	955	37,8	991	0,0
883	73,9	920	56,5	956	32,5	992	0,0
884	72,7	921	57,5	957	27,2	993	0,0
885	71,3	922	59,2	958	25,1	994	0,0
886	70,4	923	60,7	959	27,0	995	0,0
887	70,0	924	61,8	960	29,8	996	0,0
888	70,0	925	62,3	961	33,8	997	0,0
889	69,0	926	62,7	962	37,0	998	0,0
890	68,0	927	62,0	963	40,7	999	0,0
891	67,3	928	61,3	964	43,0	1000	0,0
892	66,2	929	60,9	965	45,6	1001	0,0
893	64,8	930	60,5	966	46,9	1002	0,0
894	63,6	931	60,2	967	47,0	1003	0,0
895	62,6	932	59,8	968	46,9	1004	0,0
896	62,1	933	59,4	969	46,5	1005	0,0
897	61,9	934	58,6	970	45,8	1006	0,0
898	61,9	935	57,5	971	44,3	1007	0,0
899	61,8	936	56,6	972	41,3	1008	0,0
900	61,5	937	56,0	973	36,5	1009	0,0
901	60,9	938	55,5	974	31,7	1010	0,0
902	59,7	939	55,0	975	27,0	1011	0,0
903	54,6	940	54,4	976	24,7	1012	0,0
904	49,3	941	54,1	977	19,3	1013	0,0
905	44,9	942	54,0	978	16,0	1014	0,0
906	42,3	943	53,9	979	13,2	1015	0,0
907	41,4	944	53,9	980	10,7	1016	0,0
908	41,3	945	54,0	981	8,8	1017	0,0
909	42,1	946	54,2	982	7,2	1018	0,0
910	44,7	947	55,0	983	5,5	1019	0,0
911	46,0	948	55,8	984	3,2	1020	0,0
912	48,8	949	56,2	985	1,1	1021	0,0
913	50,1	950	56,1	986	0,0	1022	0,0

▼B

Tabelle A1/9

▼M3WLTC-Zyklus für Klasse 3b, Phase Medium_{3b}▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
590	0,0	625	45,1	660	31,0	695	33,2
591	0,0	626	45,7	661	26,0	696	32,4
592	0,0	627	46,0	662	20,7	697	28,3
593	0,0	628	46,0	663	15,4	698	25,8
594	0,0	629	46,0	664	13,1	699	23,1
595	0,0	630	46,1	665	12,0	700	21,8
596	0,0	631	46,7	666	12,5	701	21,2
597	0,0	632	47,7	667	14,0	702	21,0
598	0,0	633	48,9	668	19,0	703	21,0
599	0,0	634	50,3	669	23,2	704	20,9
600	0,0	635	51,6	670	28,0	705	19,9
601	1,0	636	52,6	671	32,0	706	17,9
602	2,1	637	53,0	672	34,0	707	15,1
603	4,8	638	53,0	673	36,0	708	12,8
604	9,1	639	52,9	674	38,0	709	12,0
605	14,2	640	52,7	675	40,0	710	13,2
606	19,8	641	52,6	676	40,3	711	17,1
607	25,5	642	53,1	677	40,5	712	21,1
608	30,5	643	54,3	678	39,0	713	21,8
609	34,8	644	55,2	679	35,7	714	21,2
610	38,8	645	55,5	680	31,8	715	18,5
611	42,9	646	55,9	681	27,1	716	13,9
612	46,4	647	56,3	682	22,8	717	12,0
613	48,3	648	56,7	683	21,1	718	12,0
614	48,7	649	56,9	684	18,9	719	13,0
615	48,5	650	56,8	685	18,9	720	16,0
616	48,4	651	56,0	686	21,3	721	18,5
617	48,2	652	54,2	687	23,9	722	20,6
618	47,8	653	52,1	688	25,9	723	22,5
619	47,0	654	50,1	689	28,4	724	24,0
620	45,9	655	47,2	690	30,3	725	26,6
621	44,9	656	43,2	691	30,9	726	29,9
622	44,4	657	39,2	692	31,1	727	34,8
623	44,3	658	36,5	693	31,8	728	37,8
624	44,5	659	34,3	694	32,7	729	40,2

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
730	41,6	767	19,1	804	48,4	841	53,3
731	41,9	768	22,4	805	51,4	842	54,5
732	42,0	769	25,6	806	52,7	843	55,7
733	42,2	770	30,1	807	53,0	844	56,5
734	42,4	771	35,3	808	52,5	845	56,8
735	42,7	772	39,9	809	51,3	846	57,0
736	43,1	773	44,5	810	49,7	847	57,2
737	43,7	774	47,5	811	47,4	848	57,7
738	44,0	775	50,9	812	43,7	849	58,7
739	44,1	776	54,1	813	39,7	850	60,1
740	45,3	777	56,3	814	35,5	851	61,1
741	46,4	778	58,1	815	31,1	852	61,7
742	47,2	779	59,8	816	26,3	853	62,3
743	47,3	780	61,1	817	21,9	854	62,9
744	47,4	781	62,1	818	18,0	855	63,3
745	47,4	782	62,8	819	17,0	856	63,4
746	47,5	783	63,3	820	18,0	857	63,5
747	47,9	784	63,6	821	21,4	858	64,5
748	48,6	785	64,0	822	24,8	859	65,8
749	49,4	786	64,7	823	27,9	860	66,8
750	49,8	787	65,2	824	30,8	861	67,4
751	49,8	788	65,3	825	33,0	862	68,8
752	49,7	789	65,3	826	35,1	863	71,1
753	49,3	790	65,4	827	37,1	864	72,3
754	48,5	791	65,7	828	38,9	865	72,8
755	47,6	792	66,0	829	41,4	866	73,4
756	46,3	793	65,6	830	44,0	867	74,6
757	43,7	794	63,5	831	46,3	868	76,0
758	39,3	795	59,7	832	47,7	869	76,6
759	34,1	796	54,6	833	48,2	870	76,5
760	29,0	797	49,3	834	48,7	871	76,2
761	23,7	798	44,9	835	49,3	872	75,8
762	18,4	799	42,3	836	49,8	873	75,4
763	14,3	800	41,4	837	50,2	874	74,8
764	12,0	801	41,3	838	50,9	875	73,9
765	12,8	802	42,1	839	51,8	876	72,7
766	16,0	803	44,7	840	52,5	877	71,3

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
878	70,4	915	57,0	951	55,1	987	0,0
879	70,0	916	58,1	952	52,7	988	0,0
880	70,0	917	59,2	953	48,4	989	0,0
881	69,0	918	59,0	954	43,1	990	0,0
882	68,0	919	59,1	955	37,8	991	0,0
883	68,0	920	59,5	956	32,5	992	0,0
884	68,0	921	60,5	957	27,2	993	0,0
885	68,1	922	62,3	958	25,1	994	0,0
886	68,4	923	63,9	959	26,0	995	0,0
887	68,6	924	65,1	960	29,3	996	0,0
888	68,7	925	64,1	961	34,6	997	0,0
889	68,5	926	62,7	962	40,4	998	0,0
890	68,1	927	62,0	963	45,3	999	0,0
891	67,3	928	61,3	964	49,0	1000	0,0
892	66,2	929	60,9	965	51,1	1001	0,0
893	64,8	930	60,5	966	52,1	1002	0,0
894	63,6	931	60,2	967	52,2	1003	0,0
895	62,6	932	59,8	968	52,1	1004	0,0
896	62,1	933	59,4	969	51,7	1005	0,0
897	61,9	934	58,6	970	50,9	1006	0,0
898	61,9	935	57,5	971	49,2	1007	0,0
899	61,8	936	56,6	972	45,9	1008	0,0
900	61,5	937	56,0	973	40,6	1009	0,0
901	60,9	938	55,5	974	35,3	1010	0,0
902	59,7	939	55,0	975	30,0	1011	0,0
903	54,6	940	54,4	976	24,7	1012	0,0
904	49,3	941	54,1	977	19,3	1013	0,0
905	44,9	942	54,0	978	16,0	1014	0,0
906	42,3	943	53,9	979	13,2	1015	0,0
907	41,4	944	53,9	980	10,7	1016	0,0
908	41,3	945	54,0	981	8,8	1017	0,0
909	42,1	946	54,2	982	7,2	1018	0,0
910	44,7	947	55,0	983	5,5	1019	0,0
911	48,4	948	55,8	984	3,2	1020	0,0
912	51,4	949	56,2	985	1,1	1021	0,0
913	52,7	950	56,1	986	0,0	1022	0,0

▼B

Tabelle A1/10

▼M3WLTC-Zyklus für Klasse 3a, Phase High_{3a}▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1023	0,0	1058	25,4	1093	60,1	1128	45,2
1024	0,0	1059	21,0	1094	61,7	1129	40,1
1025	0,0	1060	16,7	1095	63,0	1130	36,2
1026	0,0	1061	13,4	1096	63,7	1131	32,9
1027	0,8	1062	12,0	1097	63,9	1132	29,8
1028	3,6	1063	12,1	1098	63,5	1133	26,6
1029	8,6	1064	12,8	1099	62,3	1134	23,0
1030	14,6	1065	15,6	1100	60,3	1135	19,4
1031	20,0	1066	19,9	1101	58,9	1136	16,3
1032	24,4	1067	23,4	1102	58,4	1137	14,6
1033	28,2	1068	24,6	1103	58,8	1138	14,2
1034	31,7	1069	27,0	1104	60,2	1139	14,3
1035	35,0	1070	29,0	1105	62,3	1140	14,6
1036	37,6	1071	32,0	1106	63,9	1141	15,1
1037	39,7	1072	34,8	1107	64,5	1142	16,4
1038	41,5	1073	37,7	1108	64,4	1143	19,1
1039	43,6	1074	40,8	1109	63,5	1144	22,5
1040	46,0	1075	43,2	1110	62,0	1145	24,4
1041	48,4	1076	46,0	1111	61,2	1146	24,8
1042	50,5	1077	48,0	1112	61,3	1147	22,7
1043	51,9	1078	50,7	1113	61,7	1148	17,4
1044	52,6	1079	52,0	1114	62,0	1149	13,8
1045	52,8	1080	54,5	1115	64,6	1150	12,0
1046	52,9	1081	55,9	1116	66,0	1151	12,0
1047	53,1	1082	57,4	1117	66,2	1152	12,0
1048	53,3	1083	58,1	1118	65,8	1153	13,9
1049	53,1	1084	58,4	1119	64,7	1154	17,7
1050	52,3	1085	58,8	1120	63,6	1155	22,8
1051	50,7	1086	58,8	1121	62,9	1156	27,3
1052	48,8	1087	58,6	1122	62,4	1157	31,2
1053	46,5	1088	58,7	1123	61,7	1158	35,2
1054	43,8	1089	58,8	1124	60,1	1159	39,4
1055	40,3	1090	58,8	1125	57,3	1160	42,5
1056	36,0	1091	58,8	1126	55,8	1161	45,4
1057	30,7	1092	59,1	1127	50,5	1162	48,2

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1163	50,3	1200	86,3	1237	96,1	1274	93,4
1164	52,6	1201	86,8	1238	96,3	1275	92,8
1165	54,5	1202	87,4	1239	96,4	1276	92,0
1166	56,6	1203	88,0	1240	96,6	1277	91,3
1167	58,3	1204	88,3	1241	96,8	1278	90,6
1168	60,0	1205	88,7	1242	97,0	1279	90,0
1169	61,5	1206	89,0	1243	97,2	1280	89,3
1170	63,1	1207	89,3	1244	97,3	1281	88,7
1171	64,3	1208	89,8	1245	97,4	1282	88,1
1172	65,7	1209	90,2	1246	97,4	1283	87,4
1173	67,1	1210	90,6	1247	97,4	1284	86,7
1174	68,3	1211	91,0	1248	97,4	1285	86,0
1175	69,7	1212	91,3	1249	97,3	1286	85,3
1176	70,6	1213	91,6	1250	97,3	1287	84,7
1177	71,6	1214	91,9	1251	97,3	1288	84,1
1178	72,6	1215	92,2	1252	97,3	1289	83,5
1179	73,5	1216	92,8	1253	97,2	1290	82,9
1180	74,2	1217	93,1	1254	97,1	1291	82,3
1181	74,9	1218	93,3	1255	97,0	1292	81,7
1182	75,6	1219	93,5	1256	96,9	1293	81,1
1183	76,3	1220	93,7	1257	96,7	1294	80,5
1184	77,1	1221	93,9	1258	96,4	1295	79,9
1185	77,9	1222	94,0	1259	96,1	1296	79,4
1186	78,5	1223	94,1	1260	95,7	1297	79,1
1187	79,0	1224	94,3	1261	95,5	1298	78,8
1188	79,7	1225	94,4	1262	95,3	1299	78,5
1189	80,3	1226	94,6	1263	95,2	1300	78,2
1190	81,0	1227	94,7	1264	95,0	1301	77,9
1191	81,6	1228	94,8	1265	94,9	1302	77,6
1192	82,4	1229	95,0	1266	94,7	1303	77,3
1193	82,9	1230	95,1	1267	94,5	1304	77,0
1194	83,4	1231	95,3	1268	94,4	1305	76,7
1195	83,8	1232	95,4	1269	94,4	1306	76,0
1196	84,2	1233	95,6	1270	94,3	1307	76,0
1197	84,7	1234	95,7	1271	94,3	1308	76,0
1198	85,2	1235	95,8	1272	94,1	1309	75,9
1199	85,6	1236	96,0	1273	93,9	1310	76,0

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1311	76,0	1348	81,6	1385	31,7	1422	38,3
1312	76,1	1349	81,4	1386	32,9	1423	35,3
1313	76,3	1350	80,7	1387	35,0	1424	34,3
1314	76,5	1351	79,6	1388	38,0	1425	34,6
1315	76,6	1352	78,2	1389	40,5	1426	36,3
1316	76,8	1353	76,8	1390	42,7	1427	39,5
1317	77,1	1354	75,3	1391	45,8	1428	41,8
1318	77,1	1355	73,8	1392	47,5	1429	42,5
1319	77,2	1356	72,1	1393	48,9	1430	41,9
1320	77,2	1357	70,2	1394	49,4	1431	40,1
1321	77,6	1358	68,2	1395	49,4	1432	36,6
1322	78,0	1359	66,1	1396	49,2	1433	31,3
1323	78,4	1360	63,8	1397	48,7	1434	26,0
1324	78,8	1361	61,6	1398	47,9	1435	20,6
1325	79,2	1362	60,2	1399	46,9	1436	19,1
1326	80,3	1363	59,8	1400	45,6	1437	19,7
1327	80,8	1364	60,4	1401	44,2	1438	21,1
1328	81,0	1365	61,8	1402	42,7	1439	22,0
1329	81,0	1366	62,6	1403	40,7	1440	22,1
1330	81,0	1367	62,7	1404	37,1	1441	21,4
1331	81,0	1368	61,9	1405	33,9	1442	19,6
1332	81,0	1369	60,0	1406	30,6	1443	18,3
1333	80,9	1370	58,4	1407	28,6	1444	18,0
1334	80,6	1371	57,8	1408	27,3	1445	18,3
1335	80,3	1372	57,8	1409	27,2	1446	18,5
1336	80,0	1373	57,8	1410	27,5	1447	17,9
1337	79,9	1374	57,3	1411	27,4	1448	15,0
1338	79,8	1375	56,2	1412	27,1	1449	9,9
1339	79,8	1376	54,3	1413	26,7	1450	4,6
1340	79,8	1377	50,8	1414	26,8	1451	1,2
1341	79,9	1378	45,5	1415	28,2	1452	0,0
1342	80,0	1379	40,2	1416	31,1	1453	0,0
1343	80,4	1380	34,9	1417	34,8	1454	0,0
1344	80,8	1381	29,6	1418	38,4	1455	0,0
1345	81,2	1382	28,7	1419	40,9	1456	0,0
1346	81,5	1383	29,3	1420	41,7	1457	0,0
1347	81,6	1384	30,5	1421	40,9	1458	0,0

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h						
1459	0,0	1464	0,0	1469	0,0	1474	0,0
1460	0,0	1465	0,0	1470	0,0	1475	0,0
1461	0,0	1466	0,0	1471	0,0	1476	0,0
1462	0,0	1467	0,0	1472	0,0	1477	0,0
1463	0,0	1468	0,0	1473	0,0		

Tabelle A1/11

▼M3**WLTC-Zyklus für Klasse 3b, Phase High_{3b}****▼B**

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1023	0,0	1051	50,7	1079	58,9	1107	64,5
1024	0,0	1052	48,8	1080	61,2	1108	64,4
1025	0,0	1053	46,5	1081	62,6	1109	63,5
1026	0,0	1054	43,8	1082	63,0	1110	62,0
1027	0,8	1055	40,3	1083	62,5	1111	61,2
1028	3,6	1056	36,0	1084	60,9	1112	61,3
1029	8,6	1057	30,7	1085	59,3	1113	62,6
1030	14,6	1058	25,4	1086	58,6	1114	65,3
1031	20,0	1059	21,0	1087	58,6	1115	68,0
1032	24,4	1060	16,7	1088	58,7	1116	69,4
1033	28,2	1061	13,4	1089	58,8	1117	69,7
1034	31,7	1062	12,0	1090	58,8	1118	69,3
1035	35,0	1063	12,1	1091	58,8	1119	68,1
1036	37,6	1064	12,8	1092	59,1	1120	66,9
1037	39,7	1065	15,6	1093	60,1	1121	66,2
1038	41,5	1066	19,9	1094	61,7	1122	65,7
1039	43,6	1067	23,4	1095	63,0	1123	64,9
1040	46,0	1068	24,6	1096	63,7	1124	63,2
1041	48,4	1069	25,2	1097	63,9	1125	60,3
1042	50,5	1070	26,4	1098	63,5	1126	55,8
1043	51,9	1071	28,8	1099	62,3	1127	50,5
1044	52,6	1072	31,8	1100	60,3	1128	45,2
1045	52,8	1073	35,3	1101	58,9	1129	40,1
1046	52,9	1074	39,5	1102	58,4	1130	36,2
1047	53,1	1075	44,5	1103	58,8	1131	32,9
1048	53,3	1076	49,3	1104	60,2	1132	29,8
1049	53,1	1077	53,3	1105	62,3	1133	26,6
1050	52,3	1078	56,4	1106	63,9	1134	23,0

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1135	19,4	1172	65,7	1209	90,2	1246	97,4
1136	16,3	1173	67,1	1210	90,6	1247	97,4
1137	14,6	1174	68,3	1211	91,0	1248	97,4
1138	14,2	1175	69,7	1212	91,3	1249	97,3
1139	14,3	1176	70,6	1213	91,6	1250	97,3
1140	14,6	1177	71,6	1214	91,9	1251	97,3
1141	15,1	1178	72,6	1215	92,2	1252	97,3
1142	16,4	1179	73,5	1216	92,8	1253	97,2
1143	19,1	1180	74,2	1217	93,1	1254	97,1
1144	22,5	1181	74,9	1218	93,3	1255	97,0
1145	24,4	1182	75,6	1219	93,5	1256	96,9
1146	24,8	1183	76,3	1220	93,7	1257	96,7
1147	22,7	1184	77,1	1221	93,9	1258	96,4
1148	17,4	1185	77,9	1222	94,0	1259	96,1
1149	13,8	1186	78,5	1223	94,1	1260	95,7
1150	12,0	1187	79,0	1224	94,3	1261	95,5
1151	12,0	1188	79,7	1225	94,4	1262	95,3
1152	12,0	1189	80,3	1226	94,6	1263	95,2
1153	13,9	1190	81,0	1227	94,7	1264	95,0
1154	17,7	1191	81,6	1228	94,8	1265	94,9
1155	22,8	1192	82,4	1229	95,0	1266	94,7
1156	27,3	1193	82,9	1230	95,1	1267	94,5
1157	31,2	1194	83,4	1231	95,3	1268	94,4
1158	35,2	1195	83,8	1232	95,4	1269	94,4
1159	39,4	1196	84,2	1233	95,6	1270	94,3
1160	42,5	1197	84,7	1234	95,7	1271	94,3
1161	45,4	1198	85,2	1235	95,8	1272	94,1
1162	48,2	1199	85,6	1236	96,0	1273	93,9
1163	50,3	1200	86,3	1237	96,1	1274	93,4
1164	52,6	1201	86,8	1238	96,3	1275	92,8
1165	54,5	1202	87,4	1239	96,4	1276	92,0
1166	56,6	1203	88,0	1240	96,6	1277	91,3
1167	58,3	1204	88,3	1241	96,8	1278	90,6
1168	60,0	1205	88,7	1242	97,0	1279	90,0
1169	61,5	1206	89,0	1243	97,2	1280	89,3
1170	63,1	1207	89,3	1244	97,3	1281	88,7
1171	64,3	1208	89,8	1245	97,4	1282	88,1

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1283	87,4	1320	73,5	1357	70,2	1394	54,9
1284	86,7	1321	74,0	1358	68,2	1395	54,9
1285	86,0	1322	74,9	1359	66,1	1396	54,7
1286	85,3	1323	76,1	1360	63,8	1397	54,1
1287	84,7	1324	77,7	1361	61,6	1398	53,2
1288	84,1	1325	79,2	1362	60,2	1399	52,1
1289	83,5	1326	80,3	1363	59,8	1400	50,7
1290	82,9	1327	80,8	1364	60,4	1401	49,1
1291	82,3	1328	81,0	1365	61,8	1402	47,4
1292	81,7	1329	81,0	1366	62,6	1403	45,2
1293	81,1	1330	81,0	1367	62,7	1404	41,8
1294	80,5	1331	81,0	1368	61,9	1405	36,5
1295	79,9	1332	81,0	1369	60,0	1406	31,2
1296	79,4	1333	80,9	1370	58,4	1407	27,6
1297	79,1	1334	80,6	1371	57,8	1408	26,9
1298	78,8	1335	80,3	1372	57,8	1409	27,3
1299	78,5	1336	80,0	1373	57,8	1410	27,5
1300	78,2	1337	79,9	1374	57,3	1411	27,4
1301	77,9	1338	79,8	1375	56,2	1412	27,1
1302	77,6	1339	79,8	1376	54,3	1413	26,7
1303	77,3	1340	79,8	1377	50,8	1414	26,8
1304	77,0	1341	79,9	1378	45,5	1415	28,2
1305	76,7	1342	80,0	1379	40,2	1416	31,1
1306	76,0	1343	80,4	1380	34,9	1417	34,8
1307	76,0	1344	80,8	1381	29,6	1418	38,4
1308	76,0	1345	81,2	1382	27,3	1419	40,9
1309	75,9	1346	81,5	1383	29,3	1420	41,7
1310	75,9	1347	81,6	1384	32,9	1421	40,9
1311	75,8	1348	81,6	1385	35,6	1422	38,3
1312	75,7	1349	81,4	1386	36,7	1423	35,3
1313	75,5	1350	80,7	1387	37,6	1424	34,3
1314	75,2	1351	79,6	1388	39,4	1425	34,6
1315	75,0	1352	78,2	1389	42,5	1426	36,3
1316	74,7	1353	76,8	1390	46,5	1427	39,5
1317	74,1	1354	75,3	1391	50,2	1428	41,8
1318	73,7	1355	73,8	1392	52,8	1429	42,5
1319	73,3	1356	72,1	1393	54,3	1430	41,9

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1431	40,1	1443	18,3	1454	0,0	1466	0,0
1432	36,6	1444	18,0	1455	0,0	1467	0,0
1433	31,3	1445	18,3	1456	0,0	1468	0,0
1434	26,0	1446	18,5	1457	0,0	1469	0,0
1435	20,6	1447	17,9	1458	0,0	1470	0,0
1436	19,1	1448	15,0	1459	0,0	1471	0,0
1437	19,7	1449	9,9	1460	0,0	1472	0,0
1438	21,1	1450	4,6	1461	0,0	1473	0,0
1439	22,0	1451	1,2	1462	0,0	1474	0,0
1440	22,1	1452	0,0	1463	0,0	1475	0,0
1441	21,4	1453	0,0	1464	0,0	1476	0,0
1442	19,6			1465	0,0	1477	0,0

Tabelle A1/12

▼M3**WLTC-Zyklus für Klasse 3, Phase Extra High₃****▼B**

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1478	0,0	1499	49,3	1520	73,4	1541	78,4
1479	2,2	1500	50,5	1521	73,8	1542	81,8
1480	4,4	1501	51,3	1522	74,1	1543	84,9
1481	6,3	1502	52,1	1523	74,0	1544	87,4
1482	7,9	1503	52,7	1524	73,6	1545	89,0
1483	9,2	1504	53,4	1525	72,5	1546	90,0
1484	10,4	1505	54,0	1526	70,8	1547	90,6
1485	11,5	1506	54,5	1527	68,6	1548	91,0
1486	12,9	1507	55,0	1528	66,2	1549	91,5
1487	14,7	1508	55,6	1529	64,0	1550	92,0
1488	17,0	1509	56,3	1530	62,2	1551	92,7
1489	19,8	1510	57,2	1531	60,9	1552	93,4
1490	23,1	1511	58,5	1532	60,2	1553	94,2
1491	26,7	1512	60,2	1533	60,0	1554	94,9
1492	30,5	1513	62,3	1534	60,4	1555	95,7
1493	34,1	1514	64,7	1535	61,4	1556	96,6
1494	37,5	1515	67,1	1536	63,2	1557	97,7
1495	40,6	1516	69,2	1537	65,6	1558	98,9
1496	43,3	1517	70,7	1538	68,4	1559	100,4
1497	45,7	1518	71,9	1539	71,6	1560	102,0
1498	47,7	1519	72,7	1540	74,9	1561	103,6

▼B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1562	105,2	1599	111,4	1636	105,7	1673	126,8
1563	106,8	1600	110,5	1637	105,6	1674	126,9
1564	108,5	1601	109,5	1638	105,3	1675	126,9
1565	110,2	1602	108,5	1639	104,9	1676	126,9
1566	111,9	1603	107,7	1640	104,4	1677	126,8
1567	113,7	1604	107,1	1641	104,0	1678	126,6
1568	115,3	1605	106,6	1642	103,8	1679	126,3
1569	116,8	1606	106,4	1643	103,9	1680	126,0
1570	118,2	1607	106,2	1644	104,4	1681	125,7
1571	119,5	1608	106,2	1645	105,1	1682	125,6
1572	120,7	1609	106,2	1646	106,1	1683	125,6
1573	121,8	1610	106,4	1647	107,2	1684	125,8
1574	122,6	1611	106,5	1648	108,5	1685	126,2
1575	123,2	1612	106,8	1649	109,9	1686	126,6
1576	123,6	1613	107,2	1650	111,3	1687	127,0
1577	123,7	1614	107,8	1651	112,7	1688	127,4
1578	123,6	1615	108,5	1652	113,9	1689	127,6
1579	123,3	1616	109,4	1653	115,0	1690	127,8
1580	123,0	1617	110,5	1654	116,0	1691	127,9
1581	122,5	1618	111,7	1655	116,8	1692	128,0
1582	122,1	1619	113,0	1656	117,6	1693	128,1
1583	121,5	1620	114,1	1657	118,4	1694	128,2
1584	120,8	1621	115,1	1658	119,2	1695	128,3
1585	120,0	1622	115,9	1659	120,0	1696	128,4
1586	119,1	1623	116,5	1660	120,8	1697	128,5
1587	118,1	1624	116,7	1661	121,6	1698	128,6
1588	117,1	1625	116,6	1662	122,3	1699	128,6
1589	116,2	1626	116,2	1663	123,1	1700	128,5
1590	115,5	1627	115,2	1664	123,8	1701	128,3
1591	114,9	1628	113,8	1665	124,4	1702	128,1
1592	114,5	1629	112,0	1666	125,0	1703	127,9
1593	114,1	1630	110,1	1667	125,4	1704	127,6
1594	113,9	1631	108,3	1668	125,8	1705	127,4
1595	113,7	1632	107,0	1669	126,1	1706	127,2
1596	113,3	1633	106,1	1670	126,4	1707	127,0
1597	112,9	1634	105,8	1671	126,6	1708	126,9
1598	112,2	1635	105,7	1672	126,7	1709	126,8

▼ B

Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h	Zeit in s	Geschwindigkeit in km/h
1710	126,7	1733	116,5	1755	87,1	1778	49,7
1711	126,8	1734	114,1	1756	86,6	1779	46,8
1712	126,9	1735	111,8	1757	86,1	1780	43,5
1713	127,1	1736	109,5	1758	85,5	1781	39,9
1714	127,4	1737	107,1	1759	85,0	1782	36,4
1715	127,7	1738	104,8	1760	84,4	1783	33,2
1716	128,1	1739	102,5	1761	83,8	1784	30,5
1717	128,5	1740	100,4	1762	83,2	1785	28,3
1718	129,0	1741	98,6	1763	82,6	1786	26,3
1719	129,5	1742	97,2	1764	82,0	1787	24,4
1720	130,1	1743	95,9	1765	81,3	1788	22,5
1721	130,6	1744	94,8	1766	80,4	1789	20,5
1722	131,0	1745	93,8	1767	79,1	1790	18,2
1723	131,2	1746	92,8	1768	77,4	1791	15,5
1724	131,3	1747	91,8	1769	75,1	1792	12,3
1725	131,2	1748	91,0	1770	72,3	1793	8,7
1726	130,7	1749	90,2	1771	69,1	1794	5,2
1727	129,8	1750	89,6	1772	65,9	1795	0,0
1728	128,4	1751	89,1	1773	62,7	1796	0,0
1729	126,5	1752	88,6	1774	59,7	1797	0,0
1730	124,1	1753	88,1	1775	57,0	1798	0,0
1731	121,6	1754	87,6	1776	54,6	1799	0,0
1732	119,0			1777	52,2	1800	0,0

7. Identifizierung des Zyklus

Zur Bestätigung der Auswahl der richtigen Zyklusversion oder der Verwendung des richtigen Zyklus durch das Betriebssystem des Prüfstands sind in Tabelle A1/13 Kontrollsummen in Bezug auf die Werte der Fahrzeuggeschwindigkeit für die Zyklusphasen und den gesamten Zyklus enthalten.

▼ M3

Tabelle A1/13

1 Hz-Kontrollsummen

Zyklus Klasse	Zyklusphase	Kontrollsumme der 1 Hz-Sollgeschwindigkeiten des Fahrzeugs
Klasse 1	Low	11 988,4
	Medium	17 162,8
	Low	11 988,4
	Insgesamt	41 139,6

▼ M3

Zyklus Klasse	Zyklusphase	Kontrollsumme der 1 Hz-Sollgeschwindig- keiten des Fahrzeugs
Klasse 2	Low	11 162,2
	Medium	17 054,3
	High	24 450,6
	Extra High	28 869,8
	Insgesamt	81 536,9
Klasse 3a	Low	11 140,3
	Medium	16 995,7
	High	25 646,0
	Extra High	29 714,9
	Insgesamt	83 496,9
Klasse 3b	Low	11 140,3
	Medium	17 121,2
	High	25 782,2
	Extra High	29 714,9
	Insgesamt	83 758,6

▼ B

8. Zyklusänderung

Absatz 8 dieses Unteranhangs gilt nicht für: extern aufladbare Hybrid-elektrofahrzeuge, nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge und nicht extern aufladbare Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge.

8.1. Allgemeine Bemerkungen

▼ M3**▼ B**

Es können Beeinträchtigungen des Fahrverhaltens bei Fahrzeugen auftreten, deren Verhältnisse von Leistung zu Masse nahe an den Grenzwerten zwischen Klasse 1 und Klasse 2, Klasse 2 und Klasse 3 liegen, oder bei Fahrzeugen mit sehr geringer Leistung in Klasse 1.

Da sich diese Probleme hauptsächlich auf Zyklusphasen mit einer Kombination aus hoher Fahrzeuggeschwindigkeit und hohen Beschleunigungswerten statt auf die Höchstgeschwindigkeit des Zyklus beziehen, ist das Miniaturisierungsverfahren anzuwenden, um das Fahrverhalten zu verbessern.

8.2. In diesem Absatz wird das Miniaturisierungsverfahren zur Änderung des Zyklusprofils beschrieben.

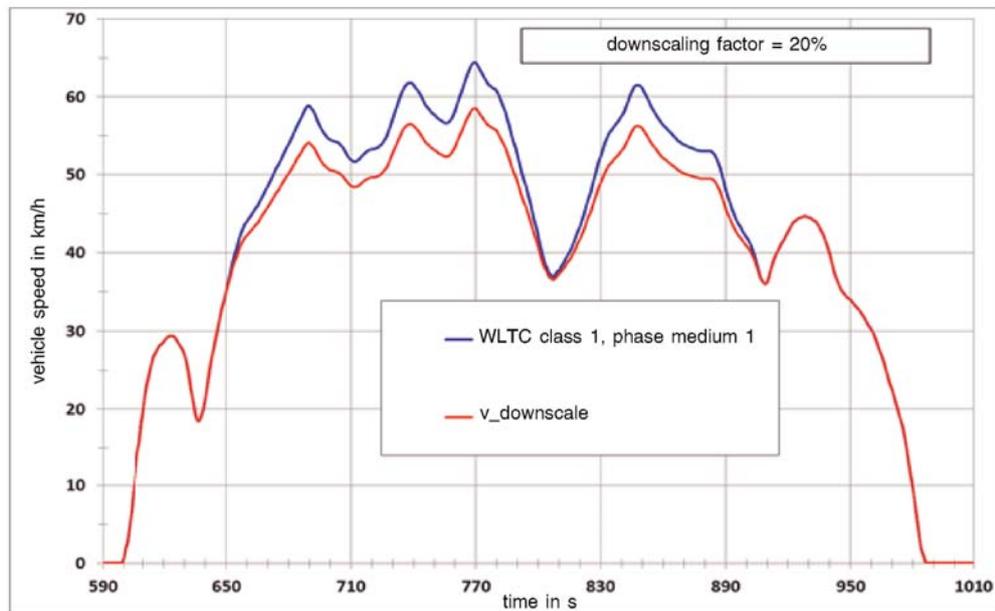
8.2.1. Miniaturisierungsverfahren für Fahrzeuge der Klasse 1

Abbildung A1/14 zeigt beispielhaft eine miniaturisierte Phase mittlerer Geschwindigkeit im WLTC-Zyklus für Fahrzeuge der Klasse 1.



Abbildung A1/14

Miniaturisierte Phase mittlerer Geschwindigkeit im WLTC-Zyklus für Fahrzeuge der Klasse 1



Im Zyklus der Klasse 1 erfolgt die Miniaturisierung im Zeitraum zwischen Sekunde 651 und Sekunde 906. In diesem Zeitraum ist die Beschleunigung für den ursprünglichen Zyklus mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$a_{\text{orig}_i} = \frac{v_{i+1} - v_i}{3,6}$$

Dabei ist:

v_i die Fahrzeuggeschwindigkeit in km/h

i die Zeit zwischen Sekunde 651 und Sekunde 906

Die Miniaturisierung muss zuerst im Zeitraum zwischen Sekunde 651 und Sekunde 848 erfolgen. Die miniaturisierte Geschwindigkeitskurve ist dann mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$v_{\text{dsc}_{i+1}} = v_{\text{dsc}_i} + a_{\text{orig}_i} \times (1 - f_{\text{dsc}}) \times 3,6$$

dabei ist $i = 651$ to 847 . $i = 651$ bis 847 .

Für $i = 651$, $i = 651$, $v_{\text{dsc}_i} = v_{\text{orig}_i}$

Um bei Sekunde 907 die ursprüngliche Fahrzeuggeschwindigkeit zu erhalten, ist für die Verzögerung ein Korrekturfaktor mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$f_{\text{corr_dec}} = \frac{v_{\text{dsc_848}} - 36,7}{v_{\text{orig_848}} - 36,7}$$

dabei ist 36,7 km/h die ursprüngliche Fahrzeuggeschwindigkeit bei Sekunde 907.

▼ B

Die miniaturisierte Fahrzeuggeschwindigkeit zwischen Sekunde 849 und Sekunde 906 ist dann mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$v_{dsc_i} = v_{dsc_{i-1}} + a_{orig_{i-1}} \times f_{corr_dec} \times 3,6$$

für $i = 849$ bis 906 .

▼ M3

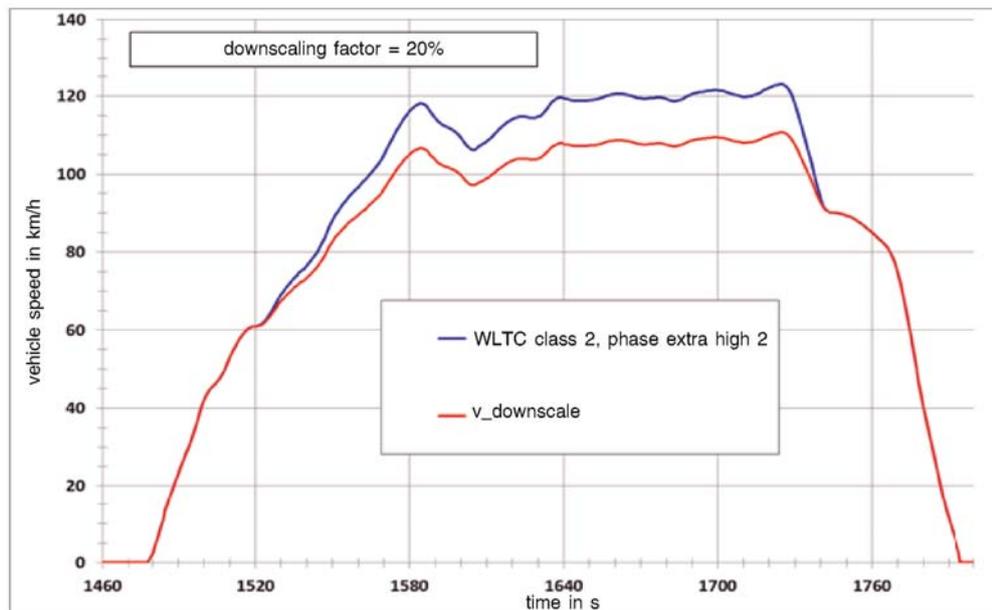
8.2.2. Miniaturisierungsverfahren für Fahrzeuge der Klasse 2

Da sich die Beeinträchtigungen des Fahrverhaltens ausschließlich auf die Phasen sehr hoher Geschwindigkeit („Extra High“) der Zyklen für die Klasse 2 und die Klasse 3 beziehen, bezieht sich die Miniaturisierung auf die Zeitabschnitte der Phasen mit sehr hoher Geschwindigkeit, in denen mit Beeinträchtigungen des Fahrverhaltens zu rechnen ist (siehe Abbildungen A1/15 und A1/16).

▼ B

Abbildung A1/15

Miniaturisierte Phase sehr hoher Geschwindigkeit im WLTC-Zyklus für Fahrzeuge der Klasse 2



Im Zyklus der Klasse 2 erfolgt die Miniaturisierung im Zeitraum zwischen Sekunde 1520 und Sekunde 1742. In diesem Zeitraum ist die Beschleunigung für den ursprünglichen Zyklus mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$a_{orig_i} = \frac{v_{i+1} - v_i}{3,6}$$

Dabei ist:

v_i die Fahrzeuggeschwindigkeit in km/h

i die Zeit zwischen Sekunde 1520 und Sekunde 1742

Die Miniaturisierung muss zuerst im Zeitraum zwischen Sekunde 1520 und Sekunde 1725 erfolgen. Sekunde 1725 ist der Zeitpunkt, an dem die Höchstgeschwindigkeit der Phase sehr hoher Geschwindigkeit erreicht ist. Die miniaturisierte Geschwindigkeitskurve ist dann mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$v_{dsc_{i+1}} = v_{dsc_i} + a_{orig_i} \times (1 - f_{dsc}) \times 3,6$$

▼ B

für $i = 1520$ bis 1724.

Für $i = 1520$ $v_{dsc_i} = v_{orig_i}$

Um bei Sekunde 1743 die ursprüngliche Fahrzeuggeschwindigkeit zu erhalten, ist für die Verzögerung ein Korrekturfaktor mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$f_{corr_dec} = \frac{v_{dsc_1725} - 90,4}{v_{orig_1725} - 90,4}$$

dabei ist 90,4 km/h die ursprüngliche Fahrzeuggeschwindigkeit bei Sekunde 1743.

Die miniaturisierte Fahrzeuggeschwindigkeit zwischen Sekunde 1726 und Sekunde 1742 ist dann mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$v_{dsc_i} = v_{dsc_{i-1}} + a_{orig_{i-1}} \times f_{corr_dec} \times 3,6$$

für $i = 1726$ bis 1742.

8.2.3. Miniaturisierungsverfahren für Fahrzeuge der Klasse 3

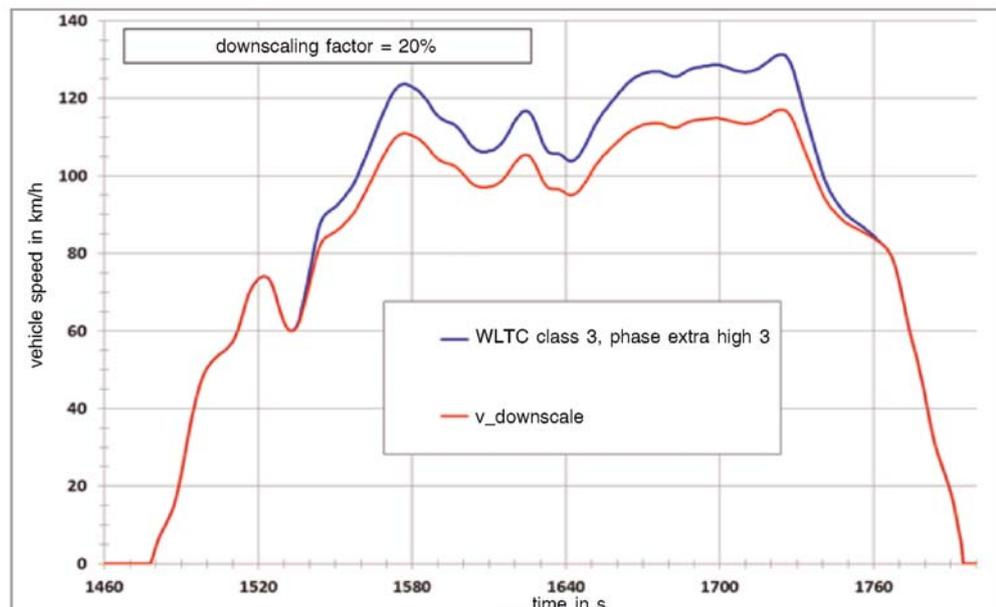
▼ M3

Abbildung A1/16 zeigt beispielhaft eine miniaturisierte Phase sehr hoher Geschwindigkeit im WLTC-Zyklus für Fahrzeuge der Klasse 3.

▼ B

Abbildung A1/16

Miniaturisierte Phase sehr hoher Geschwindigkeit im WLTC-Zyklus für Fahrzeuge der Klasse 3



Im Zyklus der Klasse 3 erfolgt die Miniaturisierung im Zeitraum zwischen Sekunde 1533 und Sekunde 1762. In diesem Zeitraum ist die Beschleunigung für den ursprünglichen Zyklus mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$a_{orig_i} = \frac{v_{i+1} - v_i}{3,6}$$

▼ B

Dabei ist:

v_i die Fahrzeuggeschwindigkeit in km/h

i die Zeit zwischen Sekunde 1533 und Sekunde 1762

Die Miniaturisierung muss zuerst im Zeitraum zwischen Sekunde 1533 und Sekunde 1724 erfolgen. Sekunde 1724 ist der Zeitpunkt, an dem die Höchstgeschwindigkeit der Phase sehr hoher Geschwindigkeit erreicht ist. Die miniaturisierte Geschwindigkeitskurve ist dann mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$v_{dsc_{i+1}} = v_{dsc_i} + a_{orig_i} \times (1 - f_{dsc}) \times 3,6$$

für $i = 1533$ bis 1723 .

Für $i = 1533$. $v_{dsc_i} = v_{orig_i}$

Um bei Sekunde 1763 die ursprüngliche Fahrzeuggeschwindigkeit zu erhalten, ist für die Verzögerung ein Korrekturfaktor mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$f_{corr_dec} = \frac{v_{dsc_1724} - 82,6}{v_{orig_1724} - 82,6}$$

dabei ist 82,6 km/h die ursprüngliche Fahrzeuggeschwindigkeit bei Sekunde 1763.

Die miniaturisierte Fahrzeuggeschwindigkeit zwischen Sekunde 1725 und Sekunde 1762 ist dann mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$v_{dsc_i} = v_{dsc_{i-1}} + a_{orig_{i-1}} \times f_{corr_dec} \times 3,6$$

für $i = 1725$ bis 1762 .

8.3. Bestimmung des Miniaturisierungsfaktors

Der Miniaturisierungsfaktor f_{dsc} , ist eine Funktion des Verhältnisses r_{max} zwischen der maximal erforderlichen Leistung der Zyklusphasen, in denen die Miniaturisierung anzuwenden ist, und der Nennleistung des Fahrzeugs P_{rated} .

Die maximal erforderliche Leistung $P_{req,max,i}$ (in kW) bezieht sich auf eine spezifische Zeit i und die entsprechende Fahrzeuggeschwindigkeit v_i in der Zykluskurve und wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$P_{req,max,i} = \frac{\left((f_0 \times v_i) + (f_1 \times v_i^2) + (f_2 \times v_i^3) + (1,03 \times TM \times v_i \times a_i) \right)}{3\,600}$$

Dabei ist/sind:

▼ M3

f_0, f_1, f_2 die anzuwendenden Fahrwiderstandskoeffizienten $N, N/(km/h)$ und $N/(km/h)^2$

TM TM die anzuwendende Prüfmasse in kg

v_i die Geschwindigkeit zur Zeit i in km/h

a_i die Beschleunigung zur Zeit i in km/h^2 .

▼ M3

Die Zykluszeit i , zu der die Höchstleistung oder Leistungswerte nahe an der Höchstleistung erforderlich ist/sind: Sekunde 764 für den Zyklus für Klasse 1, Sekunde 1 574 für den Zyklus für Klasse 2 und Sekunde 1 566 für den Zyklus für Klasse 3.

▼ B

Die entsprechenden Werte der Fahrzeuggeschwindigkeit v_i , und die Beschleunigungswerte a_i , sind:

$$v_i = 61,4 \text{ km/h}, a_i = 0,22 \text{ m/s}^2 \text{ für Klasse 1}$$

$$v_i = 109,9 \text{ km/h}, a_i = 0,36 \text{ m/s}^2 \text{ für Klasse 2}$$

$$v_i = 111,9 \text{ km/h}, a_i = 0,50 \text{ m/s}^2 \text{ für Klasse 3.}$$

r_{\max} ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$r_{\max} = \frac{P_{\text{req,max},i}}{P_{\text{rated}}}$$

Der Miniaturisierungsfaktor f_{dsc} , ist mit folgenden Gleichungen zu berechnen:

$$\text{wenn } r_{\max} < r_0 \text{ dann } f_{\text{dsc}} = 0$$

und es erfolgt keine Miniaturisierung.

$$\text{Wenn } r_{\max} \geq r_0 \text{ dann } f_{\text{dsc}} = a_1 \times r_{\max} + b_1$$

Es gelten folgende Berechnungsparameter und -koeffizienten r_0 , a_1 und b_1 :

$$\text{Klasse 1 } r_0 = 0,978, a_1 = 0,680, b_1 = - 0,665$$

$$\text{Klasse 2 } r_0 = 0,866, a_1 = 0,606, b_1 = - 0,525.$$

$$\text{Klasse 3 } r_0 = 0,867, a_1 = 0,588, b_1 = - 0,510.$$

Der sich daraus ergebende Miniaturisierungsfaktor f_{dsc} wird auf 3 Dezimalstellen gerundet und wird nur angewendet, wenn er 0,010 übersteigt.

Die folgenden Daten sind in allen einschlägigen Prüfberichten zu berücksichtigen:

- a) f_{dsc}
- b) v_{\max}
- c) gefahrene Strecke in m

Die Strecke wird für die gesamte Zykluskurve als die Summe von v_i in km/h, geteilt durch 3,6 berechnet.

8.4. Zusätzliche Anforderungen

Bei unterschiedlichen Fahrzeugkonfigurationen hinsichtlich Prüfmasse und Fahrwiderstandskoeffizienten ist die Miniaturisierung individuell anzuwenden.

Ist die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs nach der Miniaturisierung geringer als die Höchstgeschwindigkeit des Zyklus, so ist das in Absatz 9 dieses Unteranhangs beschriebene Verfahren mit dem anwendbaren Zyklus durchzuführen.

▼ B

Kann das Fahrzeug nicht der Geschwindigkeitskurve des anwendbaren Zyklus innerhalb der Toleranz bei Geschwindigkeiten folgen, die geringer als seine Höchstgeschwindigkeit sind, so ist es in diesen Zeiträumen mit voll betätigter Beschleunigungseinrichtung zu fahren. Während solcher Betriebsphasen ist die Nichteinhaltung der Geschwindigkeitskurve zulässig.

9. Zyklusänderungen für Fahrzeuge mit einer Höchstgeschwindigkeit, die geringer ist als die in den vorstehenden Absätzen dieses Unteranhangs genannte Höchstgeschwindigkeit des Zyklus

▼ M3

- 9.1. Allgemeine Anmerkungen

Dieser Absatz gilt für Fahrzeuge, die technisch in der Lage sind, der Geschwindigkeitskurve des in Absatz 1 dieses Unteranhangs genannten anwendbaren Zyklus (Basiszyklus) bei Geschwindigkeiten zu folgen, die geringer sind als ihre Höchstgeschwindigkeit, deren Höchstgeschwindigkeit jedoch aus anderen Gründen auf einen Wert begrenzt ist, der geringer ist als die Höchstgeschwindigkeit des Basiszyklus. Dieser anwendbare Zyklus wird im Folgenden als „Basiszyklus“ bezeichnet und dient zur Bestimmung des Zyklus mit begrenzter Geschwindigkeit.

In den Fällen, in denen eine Miniaturisierung gemäß Absatz 8.2 angewendet wird, ist der miniaturisierte Zyklus als Basiszyklus zu verwenden.

Die Höchstgeschwindigkeit des Basiszyklus wird im Folgenden als $v_{\max, \text{cycle}}$ bezeichnet.

Die Höchstgeschwindigkeit eines solchen Fahrzeugs wird im Folgenden als „begrenzte Geschwindigkeit“ v_{cap} bezeichnet.

Wird v_{cap} auf ein Fahrzeug der Klasse 3b gemäß der Definition in Absatz 3.3.2 angewendet, so ist der Zyklus für die Klasse 3b als Basiszyklus zu verwenden. Dies gilt auch, wenn v_{cap} niedriger als 120 km/h ist.

In den Fällen, in denen v_{cap} angewendet wird, ist der Basiszyklus gemäß Absatz 9.2 zu ändern, um für den Zyklus mit begrenzter Geschwindigkeit dieselbe Zyklusstrecke wie für den Basiszyklus zu erhalten.

▼ B

- 9.2. Berechnungsschritte

- 9.2.1. Bestimmung der Differenz der Strecke pro Zyklusphase

Ein Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit ist abzuleiten, indem alle Werte der Fahrzeuggeschwindigkeiten v_i (wobei $v_i > v_{\text{cap}}$) durch v_{cap} ersetzt werden.

▼ M3

- 9.2.1.1. Ist $v_{\text{cap}} < v_{\max, \text{medium}}$, so sind die Strecken der Phasen mit mittlerer Geschwindigkeit im Falle des Basiszyklus $d_{\text{base, medium}}$ und des Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit $d_{\text{cap, medium}}$ mit der folgenden Gleichung für beide Zyklen zu berechnen:

$$d_{\text{medium}} = \sum \left(\frac{(v_i + v_{i-1})}{2 \times 3,6} \times (t_i - t_{i-1}) \right), \text{ für } i = 591 \text{ bis } 1\,022$$

Dabei ist:

$v_{\max, \text{medium}}$ die Fahrzeughöchstgeschwindigkeit der Phase mit mittlerer Geschwindigkeit gemäß Tabelle A1/2 für den Zyklus der Klasse 1, gemäß Tabelle A1/4 für den Zyklus der Klasse 2, gemäß Tabelle A1/8 für den Zyklus der Klasse 3a und gemäß Tabelle A1/9 für den Zyklus der Klasse 3b.

- 9.2.1.2. Ist $v_{\text{cap}} < v_{\max, \text{high}}$, so sind die Strecken der Phasen mit hoher Geschwindigkeit im Falle des Basiszyklus $d_{\text{base, high}}$ und des Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit $d_{\text{cap, high}}$ mit der folgenden Gleichung für beide Zyklen zu berechnen:

$$d_{\text{high}} = \sum \left(\frac{(v_i + v_{i-1})}{2 \times 3,6} \times (t_i - t_{i-1}) \right), \text{ für } i = 1\,024 \text{ bis } 1\,477$$

▼ M3

$v_{\max,high}$ die Fahrzeughöchstgeschwindigkeit der Phase mit hoher Geschwindigkeit gemäß Tabelle A1/5 für den Zyklus der Klasse 2, gemäß Tabelle A1/10 für den Zyklus der Klasse 3a und gemäß Tabelle A1/11 für den Zyklus der Klasse 3b.

▼ B

- 9.2.1.3 Die Strecken der Phase mit sehr hoher Geschwindigkeit im Falle des Basiszyklus $d_{base,exhigh}$ und des Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit $d_{cap,exhigh}$ sind für die Phase mit sehr hoher Geschwindigkeit in beiden Zyklen mit der folgenden Gleichung zu berechnen:

$$d_{exhigh} = \sum \left(\frac{v_i + v_{i-1}}{2 \times 3,6} \times (t_i - t_{i-1}) \right), \text{ für } i = 1 \text{ 479 bis } 1 \text{ 800}$$

- 9.2.2. Bestimmung der dem Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit hinzuzufügenden Zeiträume zum Ausgleich von Streckendifferenzen

▼ M3

Um eine Streckendifferenz zwischen dem Basiszyklus und dem Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit auszugleichen, sind Letzterem, gemäß der Beschreibung in den Absätzen 9.2.2.1 bis 9.2.2.3 entsprechende Zeiträume (wobei gilt: $v_i = v_{cap}$) hinzuzufügen.

▼ B

- 9.2.2.1. Zusätzlicher Zeitraum für die Phase mit mittlerer Geschwindigkeit

Ist $v_{cap} < v_{\max,medium}$, so ist der zusätzliche Zeitraum, der im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit der Phase mit mittlerer Geschwindigkeit hinzugefügt wird, mit der folgenden Gleichung zu berechnen:

$$\Delta t_{medium} = \frac{(d_{base,medium} - d_{cap,medium})}{v_{cap}} \times 3,6$$

Die Anzahl der Zeitabschnitte $n_{add,medium}$ (wobei $v_i = v_{cap}$), die im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit der Phase mit mittlerer Geschwindigkeit hinzugefügt wird, entspricht dem auf die nächste ganze Zahl gerundeten Wert von Δt_{medium} , (z. B. ist 1,4 auf 1 abzurunden und 1,5 auf 2 aufzurunden).

- 9.2.2.2. Zusätzlicher Zeitraum für die Phase mit hoher Geschwindigkeit

Ist $v_{cap} < v_{\max,high}$, so ist der zusätzliche Zeitraum, der im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit den Phasen mit hoher Geschwindigkeit hinzugefügt wird, mit der folgenden Gleichung zu berechnen:

$$\Delta t_{high} = \frac{(d_{base,high} - d_{cap,high})}{v_{cap}} \times 3,6$$

Die Anzahl der Zeitabschnitte $n_{add,high}$ (wobei $v_i = v_{cap}$), die im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit der Phase mit hoher Geschwindigkeit hinzugefügt wird, entspricht dem auf die nächste ganze Zahl gerundeten Wert von Δt_{high} .

- 9.2.2.3 Der zusätzliche Zeitraum, der im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit der Phase mit sehr hoher Geschwindigkeit hinzugefügt wird, ist mit der folgenden Gleichung zu berechnen:

$$\Delta t_{exhigh} = \frac{(d_{base,exhigh} - d_{cap,exhigh})}{v_{cap}} \times 3,6$$

Die Anzahl der Zeitabschnitte $n_{add,exhigh}$ (wobei $v_i = v_{cap}$), die im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit der Phase mit sehr hoher Geschwindigkeit hinzugefügt wird, entspricht dem auf die nächste ganze Zahl gerundeten Wert von Δt_{exhigh} .

- 9.2.3. Aufbau des letzten Zyklus mit begrenzter Geschwindigkeit

▼ B9.2.3.1 ► **M3** Zyklus für Klasse 1 ◀

Der erste Teil des letzten Zyklus mit begrenzter Geschwindigkeit besteht aus der Fahrzeuggeschwindigkeitskurve des Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit bis zum letzten Abschnitt in der Phase mit mittlerer Geschwindigkeit, wobei $v = v_{\text{cap}}$ ist. Die Zeit dieses Abschnitts wird im Folgenden als t_{medium} bezeichnet.

Dann wird die Anzahl $n_{\text{add,medium}}$ an Abschnitten hinzugefügt, wobei $v_i = v_{\text{cap}}$, so dass die Zeit des letzten Abschnitts gleich $(t_{\text{medium}} + n_{\text{add,medium}})$ ist.

Daraufhin ist der restliche Teil der Phase mit mittlerer Geschwindigkeit im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit, der mit demselben Teil des Basiszyklus identisch ist, hinzuzufügen, damit die Zeit des letzten Abschnitts $(1022 + n_{\text{add,medium}})$ beträgt.

9.2.3.2 ► **M3** Zyklen der Klasse 2 und der Klasse 3 ◀9.2.3.2.1 $v_{\text{cap}} < v_{\text{max>medium}}$

Der erste Teil des letzten Zyklus mit begrenzter Geschwindigkeit besteht aus der Fahrzeuggeschwindigkeitskurve des Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit bis zum letzten Abschnitt in der Phase mit mittlerer Geschwindigkeit, wobei $v = v_{\text{cap}}$. Die Zeit dieses Abschnitts wird im Folgenden als t_{medium} bezeichnet.

Dann wird die Anzahl $n_{\text{add,medium}}$ an Abschnitten hinzugefügt, wobei $v_i = v_{\text{cap}}$, so dass die Zeit des letzten Abschnitts gleich $(t_{\text{medium}} + n_{\text{add,medium}})$ ist.

Daraufhin ist der restliche Teil der Phase mit mittlerer Geschwindigkeit im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit, der mit demselben Teil des Basiszyklus identisch ist, hinzuzufügen, damit die Zeit des letzten Abschnitts $(1022 + n_{\text{add,medium}})$ beträgt.

Der nächste Schritt besteht darin, den ersten Teil der Phase mit hoher Geschwindigkeit im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit bis zum letzten Abschnitt in der Phase mit hoher Geschwindigkeit hinzuzufügen, wobei $v = v_{\text{cap}}$. Die Zeit dieses Abschnitts im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit wird im Folgenden als t_{high} bezeichnet, so dass die Zeit dieses Abschnitts im letzten Zyklus mit begrenzter Geschwindigkeit gleich $(t_{\text{high}} + n_{\text{add,medium}})$ ist.

Dann wird die Anzahl $n_{\text{add,high}}$ an Abschnitten hinzugefügt, so dass die Zeit des letzten Abschnitts gleich $(t_{\text{high}} + n_{\text{add,medium}} + n_{\text{add,high}})$ ist.

Daraufhin ist der restliche Teil der Phase mit hoher Geschwindigkeit im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit, der mit demselben Teil des Basiszyklus identisch ist, hinzuzufügen, damit die Zeit des letzten Abschnitts gleich $(1477 + n_{\text{add,medium}} + n_{\text{add,high}})$ ist.

Der nächste Schritt besteht darin, den ersten Teil der Phase mit sehr hoher Geschwindigkeit im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit bis zum letzten Abschnitt in der Phase mit sehr hoher Geschwindigkeit hinzuzufügen, wobei $v = v_{\text{cap}}$. Die Zeit dieses Abschnitts im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit wird im Folgenden als t_{exhigh} bezeichnet, so dass die Zeit dieses Abschnitts im letzten Zyklus mit begrenzter Geschwindigkeit gleich $(t_{\text{exhigh}} + n_{\text{add,medium}} + n_{\text{add,high}})$ ist.

Dann wird die Anzahl $n_{\text{add,exhigh}}$ an Abschnitten hinzugefügt, so dass die Zeit des letzten Abschnitts gleich $(t_{\text{exhigh}} + n_{\text{add,medium}} + n_{\text{add,high}} + n_{\text{add,exhigh}})$ ist.

Daraufhin ist der restliche Teil der Phase mit sehr hoher Geschwindigkeit im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit, der mit demselben Teil des Basiszyklus identisch ist, hinzuzufügen, damit die Zeit des letzten Abschnitts gleich $(1800 + n_{\text{add,medium}} + n_{\text{add,high}} + n_{\text{add,exhigh}})$ ist.

▼ **B**

Die Länge des letzten Zyklus mit begrenzter Geschwindigkeit ist dieselbe wie die Länge des Basiszyklus, abgesehen von Unterschieden aufgrund der Auf- bzw. Abrundung für $n_{\text{add,medium}}$, $n_{\text{add,high}}$ und $n_{\text{add,exhigh}}$.

9.2.3.2.2 ► **M3** $v_{\text{max, medium}} \leq v_{\text{cap}} < v_{\text{max, high}}$ ◀

Der erste Teil des letzten Zyklus mit begrenzter Geschwindigkeit besteht aus der Fahrzeuggeschwindigkeitskurve des Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit bis zum letzten Abschnitt in der Phase mit hoher Geschwindigkeit, wobei $v = v_{\text{cap}}$. Die Zeit dieses Abschnitts wird im Folgenden als t_{high} bezeichnet.

Dann wird die Anzahl $n_{\text{add,high}}$ an Abschnitten hinzugefügt, so dass die Zeit des letzten Abschnitts gleich $(t_{\text{high}} + n_{\text{add,high}})$ ist.

Daraufhin ist der restliche Teil der Phase mit hoher Geschwindigkeit im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit, der mit demselben Teil des Basiszyklus identisch ist, hinzuzufügen, damit die Zeit des letzten Abschnitts $(1477 + n_{\text{add,high}})$ beträgt.

Der nächste Schritt besteht darin, den ersten Teil der Phase mit sehr hoher Geschwindigkeit im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit bis zum letzten Abschnitt in der Phase mit sehr hoher Geschwindigkeit hinzuzufügen, wobei $v = v_{\text{cap}}$. Die Zeit dieses Abschnitts im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit wird im Folgenden als t_{exhigh} bezeichnet, so dass die Zeit dieses Abschnitts im letzten Zyklus mit begrenzter Geschwindigkeit gleich $(t_{\text{exhigh}} + n_{\text{add,high}})$ ist.

Dann wird die Anzahl $n_{\text{add,exhigh}}$ an Abschnitten (wobei $v_i = v_{\text{cap}}$) hinzugefügt, so dass die Zeit des letzten Abschnitts gleich $(t_{\text{exhigh}} + n_{\text{add,high}} + n_{\text{add,exhigh}})$ ist.

Daraufhin ist der restliche Teil der Phase mit sehr hoher Geschwindigkeit im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit, der mit demselben Teil des Basiszyklus identisch ist, hinzuzufügen, damit die Zeit des letzten Abschnitts gleich $(1800 + n_{\text{add,high}} + n_{\text{add,exhigh}})$ ist.

Die Länge des letzten Zyklus mit begrenzter Geschwindigkeit ist dieselbe wie die Länge des Basiszyklus, abgesehen von Unterschieden aufgrund der Auf- bzw. Abrundung für $n_{\text{add,high}}$ und $n_{\text{add,exhigh}}$.

9.2.3.2.3 ► **M3** $v_{\text{max, high}} \leq v_{\text{cap}} < v_{\text{max, exhigh}}$ ◀

Der erste Teil des letzten Zyklus mit begrenzter Geschwindigkeit besteht aus der Fahrzeuggeschwindigkeitskurve des Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit bis zum letzten Abschnitt in der Phase mit sehr hoher Geschwindigkeit, wobei $v = v_{\text{cap}}$. Die Zeit dieses Abschnitts wird im Folgenden als t_{exhigh} bezeichnet.

Dann wird die Anzahl $n_{\text{add,exhigh}}$ an Abschnitten (wobei $v_i = v_{\text{cap}}$) hinzugefügt, so dass die Zeit des letzten Abschnitts gleich $(t_{\text{exhigh}} + n_{\text{add,exhigh}})$ ist.

Daraufhin ist der restliche Teil der Phase mit sehr hoher Geschwindigkeit im Zwischenzyklus mit begrenzter Geschwindigkeit, der mit demselben Teil des Basiszyklus identisch ist, hinzuzufügen, damit die Zeit des letzten Abschnitts gleich $(1800 + n_{\text{add,exhigh}})$ ist.

Die Länge des letzten Zyklus mit begrenzter Geschwindigkeit ist dieselbe wie die Länge des Basiszyklus, abgesehen von Unterschieden aufgrund der Auf- bzw. Abrundung für $n_{\text{add,exhigh}}$.

▼ **M3**

10. Verteilung der Zyklen auf die Fahrzeuge

- 10.1. Ein Fahrzeug einer bestimmten Klasse ist im Zyklus der gleichen Klasse zu prüfen, d. h., Fahrzeuge der Klasse 1 im Zyklus der Klasse 1, Fahrzeuge der Klasse 2 im Zyklus der Klasse 2, Fahrzeuge der Klasse 3a im Zyklus der Klasse 3a und Fahrzeuge der Klasse 3b im Zyklus der Klasse 3b. Jedoch kann ein Fahrzeug auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde in einer numerisch höheren Zyklusklasse geprüft werden; z. B. kann ein Fahrzeug der Klasse 2 in einem Zyklus der Klasse 3 geprüft werden. In diesem Fall sind die Unterschiede zwischen den Klassen 3a und 3b zu beachten und der Zyklus kann gemäß den Absätzen 8 bis 8.4 miniaturisiert werden.

▼ **M3***Unteranhang 2***Gangwahl und Bestimmung des Schaltpunkts bei Fahrzeugen mit Handschaltung**

1. Allgemeiner Ansatz
 - 1.1. Die in diesem Unteranhang beschriebenen Schaltverfahren gelten für Fahrzeuge mit Handschaltgetriebe.
 - 1.2. Die vorgeschriebenen Gänge und Schaltpunkte basieren auf dem Gleichgewicht zwischen der zur Überwindung des Fahrwiderstands erforderlichen Leistung und Beschleunigung und der vom Motor in allen möglichen Gängen in einer spezifischen Zyklusphase gelieferten Leistung.
 - 1.3. Die Berechnung zur Bestimmung der zu verwendenden Gänge basiert auf den Motordrehzahlen und den Leistungskurven bei Volllast gegenüber der Motordrehzahl.
 - 1.4. Bei Fahrzeugen mit Dual-Range-Getriebe (niedrig und hoch) ist nur der für den normalen Straßenbetrieb ausgelegte Bereich für die Bestimmung der zu verwendenden Gänge zu berücksichtigen.
 - 1.5. Die Vorschriften für den Betrieb der Kupplung gelten nicht, wenn die Kupplung automatisch, ohne Aktivierung oder Deaktivierung durch den Fahrer, betrieben wird.
 - 1.6. Dieser Unteranhang gilt nicht für Fahrzeuge, die gemäß Unteranhang 8 geprüft werden.

2. Erforderliche Daten und Vorberechnungen

Folgende Daten sind erforderlich und folgende Berechnungen durchzuführen, um die zu verwendenden Gänge zu bestimmen, wenn das Fahrzeug auf einem Rollenprüfstand gefahren wird.

- a) P_{rated} , die maximale Motornennleistung wie vom Hersteller angegeben (in kW)
- b) n_{rated} , die Motornendrehzahl laut Herstellerangabe als diejenige Motordrehzahl, bei der der Motor seine maximale Leistung erreicht (in min^{-1})
- c) n_{idle} , Leerlaufdrehzahl (in min^{-1})

n_{idle} ist über einen Zeitraum von mindestens einer Minute und einer Erfassungsfrequenz von mindestens 1 Hz zu messen, wobei sich der Motor in einem warmen Betriebszustand befinden, der Schalthebel in der Neutralstellung und die Kupplung eingertückt sein muss. Die Bedingungen in Bezug auf Temperatur, periphere Vorrichtungen, Zusatzeinrichtungen usw. entsprechen denen von Prüfung Typ 1 gemäß Unteranhang 6.

Der in diesem Unteranhang zu verwendende Wert ist der arithmetische, auf den nächstgelegenen Wert von 10 min^{-1} gerundete oder gekürzte Mittelwert über den Messzeitraum hinweg.

- d) n_g , die Anzahl der Vorwärtsgänge

Die Vorwärtsgänge im Getriebebereich, der für den normalen Straßenbetrieb ausgelegt ist, sind in absteigender Reihenfolge des Verhältnisses zwischen Motordrehzahl in min^{-1} und Fahrzeuggeschwindigkeit in km/h zu nummerieren. Gang 1 ist der Gang mit dem größten Verhältnis, Gang n_g ist der Gang mit dem niedrigsten Verhältnis. „ n_g “ gibt die Anzahl der Vorwärtsgänge an.

- e) $(n/v)_i$, das Verhältnis, das ermittelt wird, wenn die Motordrehzahl n durch die Fahrzeuggeschwindigkeit v für jeden Gang i von i bis $n_{g_{\text{max}}}$ geteilt wird (in $\text{min}^{-1}/(\text{km/h})$); $(n/v)_i$ ist anhand der in Unteranhang 7 Absatz 8 angegebenen Gleichungen zu ermitteln
- f) f_0, f_1, f_2 , die für die Prüfungen ausgewählten Fahrwiderstandskoeffizienten $N, N/(\text{km/h})$ und $N/(\text{km/h})^2$

▼ M3g) n_{\max}

$n_{\max 1} = n_{95_high}$, die Höchstmotordrehzahl, bei der 95 % der Nennleistung erreicht sind (in min^{-1})

Sollte n_{95_high} nicht bestimmt werden können, weil die Motordrehzahl für alle Gänge auf einen geringeren Wert n_{lim} begrenzt ist und die zugehörige Vollastleistung bei über 95 % der Nennleistung liegt, ist n_{95_high} auf n_{lim} zu setzen.

$$n_{\max 2} = (n/v)(ng_{\max}) \times v_{\max, \text{cycle}}$$

$$n_{\max 3} = (n/v)(ng_{\max}) \times v_{\max, \text{vehicle}}$$

Dabei gilt:

$ng_{v\max}$ ist in Absatz 2 i definiert

$v_{\max, \text{cycle}}$ ist die Höchstgeschwindigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeitskurve gemäß Unteranhang 1 (in km/h)

$v_{\max, \text{vehicle}}$ ist die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs gemäß Absatz 2 i (in km/h)

$(n/v)(ng_{v\max})$ ist das Verhältnis, das ermittelt wird, wenn die Motordrehzahl n durch die Fahrzeuggeschwindigkeit v für den Gang $ng_{v\max}$ geteilt wird (in $\text{min}^{-1}/(\text{km/h})$)

n_{\max} ist der Höchstwert für $n_{\max 1}$, $n_{\max 2}$ und $n_{\max 3}$ (in min^{-1})

h) $P_{\text{wot}}(n)$, die Leistungskurve bei Vollast über den Motordrehzahlbereich

Die Leistungskurve muss aus einer ausreichenden Anzahl an Datensätzen (n , P_{wot}) bestehen, sodass die Berechnung von Zwischenpunkten zwischen aufeinanderfolgenden Datensätzen mittels einer linearen Interpolation durchgeführt werden kann. Die Abweichung der linearen Interpolation von der Leistungskurve bei Vollast gemäß Anhang XX darf 2 % nicht übersteigen. Erster Datensatz: $n_{\min_drive_set}$ (siehe Nummer (k)(3)) oder niedriger. Letzter Datensatz: n_{\max} oder höhere Motordrehzahl. Der Abstand zwischen den Datensätzen muss nicht gleich sein, aber alle Datensätze müssen gemeldet werden.

Die Datensätze und die Werte P_{rated} sowie n_{rated} müssen der Leistungskurve gemäß Herstellerangaben entnommen werden.

Die Leistung bei Vollast im Falle von Motordrehzahlen, die nicht durch Anhang XX abgedeckt sind, ist gemäß der in Anhang XX beschriebenen Methode zu bestimmen.

i) Bestimmung von $ng_{v\max}$ und v_{\max}

$ng_{v\max}$ ist der Gang, in dem die Fahrzeughöchstgeschwindigkeit erreicht wird; er wird folgendermaßen bestimmt:

Wenn $v_{\max}(ng) \geq v_{\max}(ng - 1)$ und $v_{\max}(ng - 1) \geq v_{\max}(ng - 2)$, dann:

$$ng_{v\max} = ng \text{ und } v_{\max} = v_{\max}(ng).$$

Wenn $v_{\max}(ng) < v_{\max}(ng - 1)$ und $v_{\max}(ng - 1) \geq v_{\max}(ng - 2)$, dann:

$$ng_{v\max} = ng - 1 \text{ und } v_{\max} = v_{\max}(ng - 1),$$

sonst $ng_{v\max} = ng - 2$ und $v_{\max} = v_{\max}(ng - 2)$.

▼ **M3**

Dabei gilt:

$v_{\max}(\text{ng})$ ist die Fahrzeuggeschwindigkeit, bei der die erforderliche Leistung auf der Straße dieselbe ist wie die zur Verfügung stehende Leistung P_{wot} im Gang ng (siehe Abbildung A2/1a).

$v_{\max}(\text{ng} - 1)$ ist die Fahrzeuggeschwindigkeit, bei der die erforderliche Leistung auf der Straße dieselbe ist wie die zur Verfügung stehende Leistung P_{wot} im nächstniedrigeren Gang (Gang $\text{ng} - 1$). Siehe Abbildung A2/1b.

$v_{\max}(\text{ng} - 2)$ ist die Fahrzeuggeschwindigkeit, bei der die erforderliche Leistung auf der Straße dieselbe ist wie die zur Verfügung stehende Leistung P_{wot} im Gang $\text{ng} - 2$.

Zur Bestimmung von v_{\max} und ng_{\max} sind auf eine Dezimalstelle gerundete Fahrzeuggeschwindigkeitswerte zu verwenden.

Die erforderliche Leistung auf der Straße in kW wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$P_{\text{required}} = \frac{f_0 \times v + f_1 \times v^2 + f_2 \times v^3}{3\,600}$$

Dabei gilt:

v ist die oben angegebene Fahrzeuggeschwindigkeit (in km/h)

Die bei der Fahrzeuggeschwindigkeit v_{\max} im Gang ng , $\text{ng} - 1$ oder $\text{ng} - 2$ zur Verfügung stehende Leistung $P_{\text{wot}}(n)$ kann anhand der Leistungskurve bei Vollast mit folgenden Gleichungen bestimmt werden:

$$n_{\text{ng}} = (n/v)_{\text{ng}} \times v_{\max}(\text{ng})$$

$$n_{\text{ng-1}} = (n/v)_{\text{ng-1}} \times v_{\max}(\text{ng} - 1)$$

$$n_{\text{ng-2}} = (n/v)_{\text{ng-2}} \times v_{\max}(\text{ng} - 2)$$

und indem die Leistungswerte der Leistungskurve bei Vollast um 10 % verringert werden.

Erforderlichenfalls ist die vorstehend beschriebene Methode auf noch niedrigere Gänge auszuweiten, d. h. $\text{ng} - 3$, $\text{ng} - 4$ usw.

Falls die Höchstmotordrehzahl zur Begrenzung der Fahrzeughöchstgeschwindigkeit auf den Wert n_{lim} gedrosselt wird, der niedriger ist als die Motordrehzahl am Schnittpunkt der Leistungskurve bei Vollast und der Kurve für die zur Verfügung stehende Leistung, dann gilt:

$$\text{ng}_{v_{\max}} = \text{ng}_{\max} \text{ und } v_{\max} = n_{\text{lim}} / (n/v)(\text{ng}_{\max}).$$

▼ M3

Abbildung A2/1a

Beispiel, in dem ng_{max} der höchste Gang ist

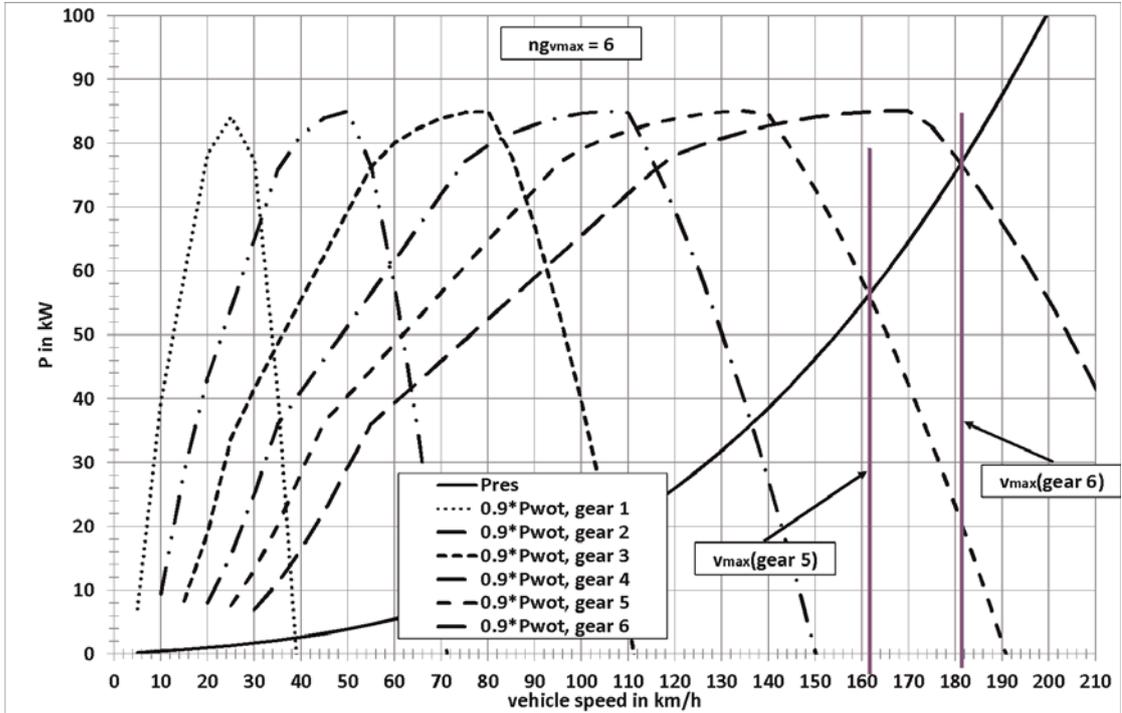
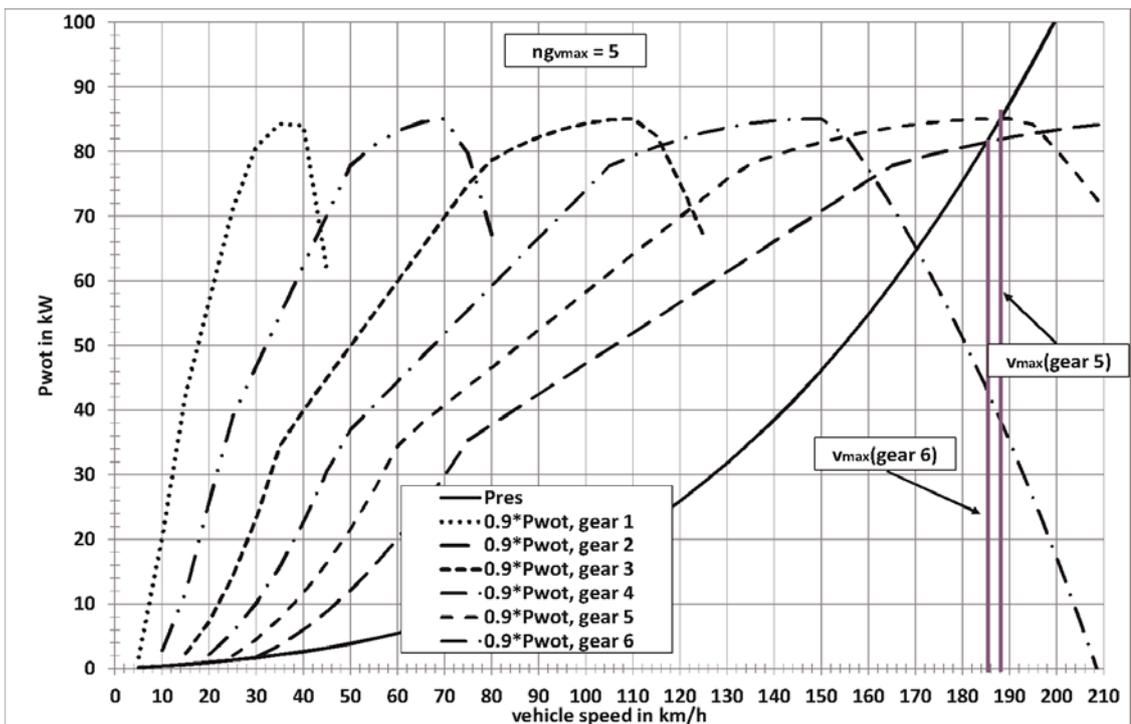


Abbildung A2/1b

Beispiel, in dem ng_{max} der zweithöchste Gang ist



▼ **M3**

j) Ausschluss eines Kriechgangs

Gang 1 kann auf Antrag des Herstellers ausgeschlossen werden, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

1. Die Fahrzeugfamilie ist für das Ziehen von Anhängern zugelassen.
2. $(n/v)_1 \times (v_{\max} / n_{95_high}) > 6,74$
3. $(n/v)_2 \times (v_{\max} / n_{95_high}) > 3,85$
4. Das Fahrzeug, das eine Masse m_t gemäß folgender Gleichung aufweist, ist in der Lage, auf einer Steigung von mindestens 12 % in einem Zeitraum von 5 Minuten fünfmal innerhalb von 4 Sekunden aus dem Stillstand loszufahren.

$$m_t = m_{r0} + 25 \text{ kg} + (MC - m_{r0} - 25 \text{ kg}) \times 0,28$$

(Der Faktor 0,28 in der vorstehenden Gleichung ist bei Fahrzeugen der Klasse N mit einer Bruttofahrzeugmasse von bis zu 3,5 Tonnen zu verwenden, bei Fahrzeugen der Klasse M ist stattdessen der Faktor 0,15 zu verwenden.)

Dabei gilt:

v_{\max} ist die Fahrzeughöchstgeschwindigkeit gemäß Angaben in Absatz 2. (i). Für die unter (3) und (4) genannten Bedingungen darf ausschließlich der Wert v_{\max} am Schnittpunkt der Kurve für die erforderliche Leistung auf der Straße und der Kurve für die zur Verfügung stehende Leistung des jeweiligen Gangs verwendet werden. Ein v_{\max} -Wert, der sich aus einer Drosselung der Motordrehzahl ergibt, aufgrund derer ein solcher Schnittpunkt der beiden Kurven verhindert wird, darf nicht verwendet werden.

$(n/v)(ng_{v_{\max}})$ ist das Verhältnis, das ermittelt wird, wenn die Motordrehzahl n durch die Fahrzeuggeschwindigkeit v für den Gang $ng_{v_{\max}}$ geteilt wird (in $\text{min}^{-1}/(\text{km/h})$)

m_{r0} ist die Masse in fahrbereitem Zustand (in kg)

MC ist die Bruttozugmasse (Bruttofahrzeugmasse + maximale Masse des Anhängers) (in kg)

In diesem Fall darf Gang 1 nicht verwendet werden, wenn der Zyklus auf einem Rollenprüfstand gefahren wird, und die Gänge sind neu zu nummerieren, wobei mit dem zweiten Gang als Gang 1 begonnen wird.

k) Definition von n_{\min_drive}

n_{\min_drive} ist die Mindestmotordrehzahl, wenn das Fahrzeug in Bewegung ist (in min^{-1})

1. Für $n_{\text{gear}} = 1$, $n_{\min_drive} = n_{\text{idle}}$

2. Für $n_{\text{gear}} = 2$

i) für den Übergang vom ersten in den zweiten Gang:

$$n_{\min_drive} = 1,15 \times n_{\text{idle}}$$

ii) für Verzögerungen bis zum Stillstand:

$$n_{\min_drive} = n_{\text{idle}}$$

iii) für alle anderen Fahrbedingungen:

$$n_{\min_drive} = 0,9 \times n_{\text{idle}}$$

3. Für $n_{\text{gear}} > 2$ ist n_{\min_drive} wie folgt zu bestimmen:

$$n_{\min_drive} = n_{\text{idle}} + 0,125 \times (n_{\text{rated}} - n_{\text{idle}})$$

Dieser Wert erhält die Bezeichnung $n_{\min_drive_set}$.

▼ M3

Die Endergebnisse für n_{\min_drive} sind auf die nächste ganzstellige Zahl zu runden. *Beispiel:* 1 199,5 wird zu 1 200 und 1 199,4 wird zu 1 199.

Sofern vom Hersteller beantragt, können für $n_{gear} > 2$ Werte größer als $n_{\min_drive_set}$ verwendet werden. In diesem Fall kann der Hersteller einen Wert für Phasen mit Beschleunigung/konstanter Geschwindigkeit ($n_{\min_drive_up}$) und einen anderen Wert für Verzögerungsphasen ($n_{\min_drive_down}$) angeben.

Beispiele mit Beschleunigungswerten von mindestens $-0,1389 \text{ m/s}^2$ sind den Phasen mit Beschleunigung/konstanter Geschwindigkeit zuzuordnen.

Darüber hinaus kann der Hersteller für einen Anfangszeitraum ($t_{\text{start_phase}}$) für die Werte n_{\min_drive} und/oder $n_{\min_drive_up}$ für $n_{gear} > 2$ höhere Werte angeben ($n_{\min_drive_start}$ und/oder $n_{\min_drive_up_start}$) als vorstehend festgelegt.

Der Anfangszeitraum ist vom Hersteller festzulegen, darf jedoch nicht über die Phase des Zyklus mit niedriger Geschwindigkeit hinausgehen und muss mit einer Haltephase enden, sodass sich während einer kurzen Fahrt n_{\min_drive} nicht ändert.

Alle selbst gewählten Werte für n_{\min_drive} müssen mindestens so hoch sein wie $n_{\min_drive_set}$, dürfen aber nicht höher sein als $2 \times n_{\min_drive_set}$.

Alle selbst gewählten Werte für n_{\min_drive} sowie $t_{\text{start_phase}}$ sind in allen einschlägigen Prüfberichten festzuhalten.

Als unterer Grenzwert für die Leistungskurve bei Volllast gemäß Absatz 2 h ist ausschließlich $n_{\min_drive_set}$ zu verwenden.

l) TM, Prüfmass des Fahrzeugs (in kg)

3. Berechnungen von erforderlicher Leistung, Drehzahlen, zur Verfügung stehender Leistung und des möglichen und zu verwendenden Gangs
- 3.1. Berechnungen der erforderlichen Leistung

Für jede Sekunde j der Zykluskurve ist die zur Überwindung des Fahrwiderstands und zur Beschleunigung erforderliche Leistung mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$P_{\text{required},j} = \left(\frac{f_0 \times v_j + f_1 \times v_j^2 + f_2 \times v_j^3}{3\,600} \right) + \frac{kr \times a_j \times v_j \times TM}{3\,600}$$

Dabei gilt:

$P_{\text{required},j}$ ist die erforderliche Leistung bei Sekunde j (in kW)

a_j ist die Fahrzeugbeschleunigung bei Sekunde j (in m/s^2) und wird wie folgt berechnet:

$$a_j = \frac{(v_{j+1} - v_j)}{3,6 \times (t_{j+1} - t_j)};$$

kr ist ein Faktor, mit dem die Trägheitswiderstände des Antriebsstranges während der Beschleunigung berücksichtigt werden; er ist auf 1,03 festgesetzt.

- 3.2. Bestimmung der Drehzahlen

Immer wenn $v_j < 1 \text{ km/h}$, ist davon auszugehen, dass das Fahrzeug stillsteht, und die Motordrehzahl ist auf n_{idle} zu setzen. Der Gangschalthebel ist in die neutrale Stellung zu bringen, wobei die Kupplung eingerückt sein muss, außer eine Sekunde vor dem Beginn einer Beschleunigung aus dem Stillstand, wenn der erste Gang bei ausgerückter Kupplung auszuwählen ist.

Immer wenn $v_j \geq 1 \text{ km/h}$ der Zykluskurve und jeder Gang i gleich $i = 1$ bis $n_{g_{\max}}$, ist die Motordrehzahl $n_{i,j}$ anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$n_{i,j} = (n/v)_i \times v_j$$

Die Berechnung ist mit Gleitkommazahlen durchzuführen, die Ergebnisse sind nicht zu runden.

▼ **M3**

3.3. Auswahl möglicher Gänge in Bezug auf die Motordrehzahl

Die folgenden Gänge können zum Durchfahren der Geschwindigkeitskurve mit v_j ausgewählt werden:

- a) alle Gänge $i < ng_{vmax}$, wobei $n_{min_drive} \leq n_{i,j} \leq n_{max1}$
- b) alle Gänge $i \geq ng_{vmax}$, wobei $n_{min_drive} \leq n_{i,j} \leq n_{max2}$
- c) Gang 1, wenn $n_{1,j} < n_{min_drive}$

Wenn $a_j \leq 0$ und $n_{i,j} \leq n_{idle}$, so ist $n_{i,j}$ auf n_{idle} zu setzen und die Kupplung auszurücken.

Wenn $a_j \geq 0$ und $n_{i,j} < \max(1,15 \times n_{idle}; \text{Mindestmotordrehzahl der Kurve } P_{wot}(n))$, so ist $n_{i,j}$ auf das Maximum von $1,15 \times n_{idle}$ oder $(n/v)_i \times v_j$ zu setzen und die Kupplung ist auf „unbestimmt“ zu setzen.

„Unbestimmt“ erfasst jeden Zustand der Kupplung zwischen ausgerückt und eingerückt, je nach Motoren- und Getriebekonzeption. In diesem Fall kann die tatsächliche Motordrehzahl von der berechneten Motordrehzahl abweichen.

3.4. Berechnung der zur Verfügung stehenden Leistung

Die für jeden möglichen Gang i und jeden Fahrzeuggeschwindigkeitswert der Zyklusurve (v_j) zur Verfügung stehende Leistung ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$P_{available_ij} = P_{wot}(n_{i,j}) \times (1 - (SM + ASM))$$

Dabei gilt:

P_{rated} ist die Nennleistung (in kW)

P_{wot} ist die bei $n_{i,j}$ bei Vollast zur Verfügung stehende Leistung gemäß der Leistungskurve bei Vollast

SM ist eine Sicherheitsspanne, die sich aus der Differenz zwischen der bei stationärer Vollast zur Verfügung stehenden Leistung gemäß der Leistungskurve und der bei Übergangsbedingungen verfügbaren Leistung ergibt; die SM wird auf 10 % gesetzt

ASM ist eine zusätzliche Leistungssicherheitsspanne, die auf Antrag des Herstellers angewendet werden kann.

Falls ein solcher Antrag gestellt wurde, muss der Hersteller die ASM-Werte (P_{wot} -Reduzierung in %) zusammen mit den Datensätzen für $P_{wot}(n)$ entsprechend dem Beispiel aus Tabelle A2/1 vorlegen. Zwischen aufeinanderfolgenden Datenpunkten ist eine lineare Interpolation zu verwenden. Die ASM wird auf 50 % beschränkt.

Für die Anwendung einer ASM ist die Zustimmung der Genehmigungsbehörde erforderlich.

Tabelle A2/1

n	P _{wot} kW	SM Prozent	ASM Prozent	P _{available}
				kW
700	6,3	10,0	20,0	4,4
1 000	15,7	10,0	20,0	11,0
1 500	32,3	10,0	15,0	24,2
1 800	56,6	10,0	10,0	45,3
1 900	59,7	10,0	5,0	50,8
2 000	62,9	10,0	0,0	56,6
3 000	94,3	10,0	0,0	84,9

▼ M3

n	P _{wot}	SM Prozent	ASM Prozent	P _{available}
min ⁻¹	kW			kW
4 000	125,7	10,0	0,0	113,2
5 000	157,2	10,0	0,0	141,5
5 700	179,2	10,0	0,0	161,3
5 800	180,1	10,0	0,0	162,1
6 000	174,7	10,0	0,0	157,3
6 200	169,0	10,0	0,0	152,1
6 400	164,3	10,0	0,0	147,8
6 600	156,4	10,0	0,0	140,8

3.5. Bestimmung möglicher Gänge, die zu verwenden sind

Die möglichen Gänge, die zu verwenden sind, müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- a) Die Bedingungen von Absatz 3.3 sind erfüllt und
- b) für $n_{\text{gear}} > 2$, falls $P_{\text{available},i,j} \geq P_{\text{required},j}$.

Der erste, für jede Sekunde j der Zykluskurve zu verwendende Gang ist der höchstmögliche letzte Gang i_{max} . Bei einem Start aus dem Stillstand ist nur der erste Gang zu verwenden.

Der niedrigstmögliche letzte Gang ist i_{min} .

4. Zusätzliche Anforderungen für Korrekturen und/oder Änderungen an der Verwendung von Gängen

Die erste Gangwahl ist zu prüfen und zu ändern, um zu häufige Gangwechsel zu vermeiden und die Fahrbarkeit und Handhabbarkeit zu gewährleisten.

Eine Beschleunigungsphase ist ein Zeitabschnitt von mehr als 2 Sekunden bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von ≥ 1 km/h und einem monotonen Anstieg der Fahrzeuggeschwindigkeit. Eine Verzögerungsphase ist ein Zeitabschnitt von mehr als 2 Sekunden bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von ≥ 1 km/h und einem monotonen Abnehmen der Fahrzeuggeschwindigkeit.

Korrekturen und/oder Änderungen sind gemäß den folgenden Anforderungen durchzuführen:

- a) Wird für eine einzige Sekunde ein nächsthöherer Gang ($n + 1$) benötigt und sind die Gänge davor und danach dieselben (n) oder einer von ihnen der nächstniedrigere Gang ($n - 1$), ist Gang ($n + 1$) zu Gang n zu korrigieren.

Beispiele:

Die Gangabfolge $i - 1, i, i - 1$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 1, i - 1, i - 1$

Die Gangabfolge $i - 1, i, i - 2$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 1, i - 1, i - 2$

Die Gangabfolge $i - 2, i, i - 1$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 2, i - 1, i - 1$.

▼ **M3**

Gänge, die bei Beschleunigungen bei Fahrzeuggeschwindigkeiten von ≥ 1 km/h verwendet werden, sind für mindestens 2 Sekunden zu verwenden (z. B. ist die Gangabfolge 1, 2, 3, 3, 3, 3, 3 durch 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3 zu ersetzen). Diese Anforderung gilt nicht beim Herunterschalten während einer Beschleunigungsphase. Diese Art des Herunterschaltens ist entsprechend Absatz 4 b) zu korrigieren. Während der Beschleunigungsphasen dürfen keine Gänge ausgelassen werden.

Ein Hochschalten über zwei Gänge ist jedoch beim Übergang von einer Beschleunigungsphase zu einer Phase mit konstanter Geschwindigkeit gestattet, wenn die Phase mit konstanter Geschwindigkeit mehr als 5 Sekunden dauert.

- b) Muss während einer Beschleunigungsphase heruntergeschaltet werden, wird der bei diesem Herunterschalten benötigte Gang notiert (i_{DS}). Als Beginn eines Korrekturverfahrens gilt entweder die letzte Sekunde vor Ermittlung von i_{DS} oder der Beginn der Beschleunigungsphase, falls die Gänge aller vorherigen Zeitabschnitte $> i_{DS}$ sind. Anschließend ist die folgende Prüfung anzuwenden.

Ausgehend vom Ende der Beschleunigungsphase ist durch Rückverfolgung das letzte Auftreten eines 10-Sekunden-Fensters zu ermitteln, das entweder über mindestens 2 aufeinanderfolgende Sekunden oder für mindestens 2 einzelne Sekunden i_{DS} enthält. Die letzte Verwendung von i_{DS} in diesem Fenster bildet das Ende des Korrekturverfahrens. Zwischen Beginn und Ende des Korrekturzeitraums sind alle Erfordernisse für Gänge $> i_{DS}$ zu einem Erfordernis für i_{DS} zu korrigieren.

Vom Ende des Korrekturzeitraums bis zum Ende der Beschleunigungsphase muss jeder Herunterschaltvorgang mit einer Dauer von nur einer Sekunde entfernt werden, wenn dabei jeweils nur ein Gang heruntergeschaltet wurde. Ist das Herunterschalten jedoch über zwei Gänge erfolgt, sind alle Erfordernisse für Gänge $\geq i_{DS}$ bis zum letzten Auftreten von i_{DS} zu ($i_{DS} + 1$) zu korrigieren.

Diese letzte Korrektur ist außerdem vom Beginn bis zum Ende der Beschleunigungsphase anzuwenden, falls kein 10-Sekunden-Fenster ermittelt werden konnte, das entweder über mindestens 2 aufeinanderfolgende Sekunden oder für mindestens 2 einzelne Sekunden i_{DS} enthält.

Beispiele:

- i) Ist die anfänglich errechnete Verwendung der Gänge:

2, 2, 3, [3, 4, 4, 4, 4, 4, 3, 4, 4, 4, 4], 4, 4, 3, 4, 4, 4,

dann ist folgende Korrektur für die Verwendung der Gänge vorzunehmen:

2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4.

- ii) Ist die anfänglich errechnete Verwendung der Gänge:

2, 2, 3, [3, 4, 4, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4], 4, 4, 4, 4, 3, 4,

dann ist folgende Korrektur für die Verwendung der Gänge vorzunehmen:

2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4.

- iii) Ist die anfänglich errechnete Verwendung der Gänge:

2, 2, 3, [3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4], 4, 4, 4, 3, 3, 4,

dann ist folgende Korrektur für die Verwendung der Gänge vorzunehmen:

2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4.

Die ersten 10-Sekunden-Fenster sind in den obigen Beispielen mit eckigen Klammern gekennzeichnet.

Mit den unterstrichenen Gängen (z. B. 3) sind diejenigen Fälle gekennzeichnet, die eine Korrektur des vorhergehenden Gangs nach sich ziehen könnten.

Eine solche Korrektur ist nicht für Gang 1 vorzunehmen.

▼ M3

- c) Wird Gang i für einen Zeitabschnitt von 1 bis 5 Sekunden verwendet und liegt der vor diesem Zeitabschnitt verwendete Gang eine Stufe niedriger und der nach diesem Abschnitt verwendete Gang eine oder zwei Stufen niedriger als der in diesem Abschnitt verwendete, oder liegt der Gang vor diesem Abschnitt zwei Stufen niedriger und der Gang nach diesem Abschnitt eine Stufe niedriger als der in diesem Abschnitt verwendete, so ist der Gang für diesen Abschnitt zu dem höchsten vor und nach dem Abschnitt verwendeten Gang zu korrigieren.

Beispiele:

- i) Die Gangabfolge $i - 1, i, i - 1$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 1, i - 1, i - 1;$

Die Gangabfolge $i - 1, i, i - 2$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 1, i - 1, i - 2$

Die Gangabfolge $i - 2, i, i - 1$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 2, i - 1, i - 1.$

- ii) Die Gangabfolge $i - 1, i, i, i - 1$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 1, i - 1, i - 1, i - 1;$

Die Gangabfolge $i - 1, i, i, i - 2$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 1, i - 1, i - 1, i - 2;$

Die Gangabfolge $i - 2, i, i, i - 1$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 2, i - 1, i - 1, i - 1.$

- iii) Die Gangabfolge $i - 1, i, i, i, i - 1$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 1, i - 1, i - 1, i - 1, i - 1;$

Die Gangabfolge $i - 1, i, i, i, i - 2$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 1, i - 1, i - 1, i - 1, i - 2;$

Die Gangabfolge $i - 2, i, i, i, i - 1$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 2, i - 1, i - 1, i - 1, i - 1.$

- iv) Die Gangabfolge $i - 1, i, i, i, i, i - 1$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 1, i - 1;$

Die Gangabfolge $i - 1, i, i, i, i, i - 2$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 1, i - 2;$

Die Gangabfolge $i - 2, i, i, i, i, i - 1$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 2, i - 1, i - 1, i - 1, i - 1, i - 1.$

- v) Die Gangabfolge $i - 1, i, i, i, i, i, i - 1$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 1, i - 1.$

Die Gangabfolge $i - 1, i, i, i, i, i, i - 2$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 1, i - 2;$

Die Gangabfolge $i - 2, i, i, i, i, i, i - 1$ ist wie folgt zu ersetzen:

$i - 2, i - 1, i - 1.$

In allen Fällen i bis v muss $i - 1 \geq i_{\min}$ erfüllt sein.

- d) Beim Übergang von einer Beschleunigungsphase oder einer Phase mit konstanter Geschwindigkeit zu einer Verzögerungsphase darf nicht hochgeschaltet werden, wenn der Gang in der auf die Verzögerungsphase folgenden Phase niedriger ist als der Gang nach dem Hochschalten.

▼ M3

Beispiel:

Wenn $v_i \leq v_{i+1}$ und $v_{i+2} < v_{i+1}$ und Gang $i = 4$ und Gang $(i + 1 = 5)$ und Gang $(i + 2 = 5)$, dann müssen Gang $(i + 1)$ und Gang $(i + 2)$ auf 4 gesetzt werden, wenn der Gang für die auf die Verzögerungsphase folgende Phase 4 oder niedriger ist. Auch für alle folgenden Zykluskurvenpunkte, bei denen in der Verzögerungsphase Gang 5 verwendet wird, muss der Gang auf 4 gesetzt werden. Handelt es sich bei dem auf die Verzögerungsphase folgenden Gang um Gang 5, muss hochgeschaltet werden.

Erfolgt beim Übergang und bei der ersten Verzögerungsphase ein Hochschalten um 2 Gänge, muss 1 Gang hochgeschaltet werden.

Innerhalb einer Verzögerungsphase darf nicht hochgeschaltet werden.

- e) Während einer Verzögerungsphase sind Gänge mit $n_{\text{gear}} > 2$ so lange zu verwenden, bis die Motordrehzahl unter $n_{\text{min_drive}}$ fällt.

Gang 2 ist während einer Verzögerungsphase innerhalb einer kurzen Fahrt des Zyklus (nicht am Ende einer kurzen Fahrt) so lange zu verwenden, bis die Motordrehzahl unter $(0,9 \times n_{\text{idle}})$ fällt.

Fällt die Motordrehzahl unter n_{idle} , so ist die Kupplung auszurücken.

Bildet die Verzögerungsphase den letzten Teil einer kurzen Fahrt kurz vor einer Haltephase, so ist der zweite Gang so lange zu verwenden, bis die Motordrehzahl unter n_{idle} fällt.

- f) Sollte während einer Verzögerungsphase die Dauer einer Gangabfolge zwischen zwei Gangabfolgen von mindestens 3 Sekunden nur 1 Sekunde betragen, ist sie durch Gang 0 zu ersetzen und die Kupplung auszurücken.

Sollte während einer Verzögerungsphase die Dauer einer Gangabfolge zwischen zwei Gangabfolgen von mindestens 3 Sekunden 2 Sekunden betragen, ist sie in der ersten Sekunde durch Gang 0 und in der zweiten Sekunde durch denjenigen Gang zu ersetzen, der nach dem 2-Sekunden-Zeitraum folgt. Die Kupplung ist in der ersten Sekunde auszurücken.

Beispiel: Die Gangabfolge 5, 4, 4, 2 ist durch 5, 0, 2, 2 zu ersetzen.

Dies ist nur erforderlich, wenn der nach dem 2-Sekunden-Zeitraum folgende Gang > 0 ist.

Folgen mehrere 1 oder 2 Sekunden dauernde Gangabfolgen aufeinander, sind nachstehende Korrekturen vorzunehmen:

Eine Gangabfolge $i, i, i, i - 1, i - 1, i - 2$ oder $i, i, i, i - 1, i - 2, i - 2$ ist wie folgt zu ändern: $i, i, i, 0, i - 2, i - 2$.

Eine Gangabfolge der Art $i, i, i, i - 1, i - 2, i - 3$ oder $i, i, i, i - 2, i - 2, i - 3$ oder andere mögliche Kombinationen sind wie folgt zu ändern: $i, i, i, 0, i - 3, i - 3$.

Diese Änderung ist auch auf Gangabfolgen anzuwenden, bei denen die Beschleunigung in den ersten 2 Sekunden ≥ 0 und in der dritten Sekunde < 0 ist oder bei denen die Beschleunigung in den letzten 2 Sekunden ≥ 0 ist.

Bei außergewöhnlichen Übergangsszenarien ist es möglich, dass aufeinanderfolgende Gangabfolgen mit einer Dauer von 1 oder 2 Sekunden bis zu 7 Sekunden andauern können. In solchen Fällen ist die vorab beschriebene Korrektur durch den im Folgenden beschriebenen zweiten Korrekturlauf zu ergänzen:

Eine Gangabfolge $j, 0, i, i, i - 1, k$ (wobei $j > (i + 1)$ und $k \leq (i - 1)$) ist zu $j, 0, i - 1, i - 1, i - 1, k$ zu ändern, wenn Gang $(i - 1)$ bei Sekunde 3 dieser Abfolge eine oder zwei Stufen niedriger ist als i_{max} (eine nach Gang 0).

▼ M3

Ist Gang $(i - 1)$ bei Sekunde 3 dieser Abfolge mehr als zwei Stufen unter i_{\max} , ist eine Gangabfolge $j, 0, i, i - 1, k$ (wobei $j > (i + 1)$ und $k \leq (i - 1)$) wie folgt zu ändern: $j, 0, 0, k, k, k$.

Eine Gangabfolge $j, 0, i, i - 2, k$ (wobei $j > (i + 1)$ und $k \leq (i - 2)$) ist zu $j, 0, i - 2, i - 2, i - 2, k$ zu ändern, wenn Gang $(i - 2)$ bei Sekunde 3 dieser Abfolge eine oder zwei Stufen niedriger ist als i_{\max} (eine nach Gang 0).

Ist Gang $(i - 2)$ bei Sekunde 3 dieser Abfolge mehr als zwei Stufen unter i_{\max} , ist eine Gangabfolge $j, 0, i, i, i - 2, k$ (wobei $j > (i + 1)$ und $k \leq (i - 2)$) wie folgt zu ändern: $j, 0, 0, k, k, k$.

In allen in diesem Unterabsatz genannten Fällen kommt das 1 Sekunde andauernde Ausrücken der Kupplung (Gang 0) zum Einsatz, damit in dieser Sekunde keine zu hohen Motordrehzahlen auftreten. Falls dies keine Rolle spielen sollte und falls vom Hersteller beantragt, darf beim Herunterschalten von bis zu 3 Gängen anstelle von Gang 0 direkt der niedrigere Gang der folgenden Sekunde verwendet werden. Wird von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht, ist dies festzuhalten.

Sollte die Verzögerungsphase den letzten Teil einer kurzen Fahrt kurz vor einer Haltephase bilden und der letzte Gang > 0 vor der Haltephase nur über einen Zeitraum von bis zu 2 Sekunden verwendet werden, so ist stattdessen Gang 0 zu verwenden, der Gangschalthebel in die neutrale Stellung zu bringen und die Kupplung einzurücken.

Beispiele: Eine Gangabfolge 4, 0, 2, 2, 0 in den letzten 5 Sekunden vor einer Haltephase ist durch 4, 0, 0, 0, 0 zu ersetzen. Eine Gangabfolge 4, 3, 3, 0 in den letzten 4 Sekunden vor einer Haltephase ist durch 4, 0, 0, 0 zu ersetzen.

Zurückschalten ist während dieser Verzögerungsphasen nicht erlaubt.

5. Die Absätze 4 a) bis 4 f) sind sequentiell anzuwenden, wobei jedes Mal die gesamte Zykluskurve zu scannen ist. Da Änderungen an den Absätzen 4 a) bis 4 f) neue Abfolgen hinsichtlich der Verwendung der Gänge zur Folge haben können, sind diese neuen Gangabfolgen dreimal zu prüfen und gegebenenfalls zu ändern.

Damit die Richtigkeit der Berechnung bewertet werden kann, ist der durchschnittliche Gang für $v \geq 1$ km/h (auf vier Dezimalstellen gerundet) zu berechnen und in alle einschlägigen Prüfberichte aufzunehmen.

▼B

Unteranhang 3

Reserviert

▼ B*Unteranhang 4***Fahrwiderstand auf der Straße und Einstellung des Rollenprüfstands**

1. Anwendungsbereich

In diesem Unteranhang wird die Bestimmung des Fahrwiderstands eines Prüffahrzeugs auf der Straße und die Übertragung dieses Fahrwiderstands auf einen Rollenprüfstand beschrieben.
2. Begriffe und Definitionen
 - 2.1. Reserviert
 - 2.2. Geschwindigkeitsbezugspunkte beginnen bei 20 km/h und erfolgen in Schritten von 10 km/h und mit der höchsten Bezugsgeschwindigkeit gemäß folgenden Bestimmungen:
 - a) Der höchste Geschwindigkeitsbezugspunkt ist 130 km/h oder der Geschwindigkeitsbezugspunkt, der sich unmittelbar vor der Höchstgeschwindigkeit des anzuwendenden Prüfzyklus befindet, falls dieser Wert weniger als 130 km/h beträgt. Falls der anzuwendende Prüfzyklus weniger als 4 Zyklusphasen enthält (niedrig, mittel, hoch, sehr hoch) und auf Antrag des Herstellers und mit Genehmigung der Genehmigungsbehörde kann die höchste Bezugsgeschwindigkeit auf den Geschwindigkeitsbezugspunkt erhöht werden, der unmittelbar vor der Höchstgeschwindigkeit der nächsthöheren Phase liegt, jedoch nicht höher als 130 km/h; in diesem Fall erfolgt die Bestimmung des Fahrwiderstands auf der Straße und die Einstellung des Rollenprüfstands mit denselben Geschwindigkeitsbezugspunkten.
 - b) Falls ein Geschwindigkeitsbezugspunkt, der für den Zyklus gilt plus 14 km/h, größer oder gleich v_{\max} ist, so ist dieser Geschwindigkeitsbezugspunkt von der Ausrollprüfung und der Einstellung des Rollenprüfstands auszunehmen. Der nächstniedrigere Geschwindigkeitsbezugspunkt wird dann zum höchsten Geschwindigkeitsbezugspunkt für das Fahrzeug.
- 2.3. Unbeschadet anderer Bestimmungen ist gemäß Unteranhang 7 Absatz 5 ein Zyklus-Energiebedarf hinsichtlich der Sollgeschwindigkeitskurve des anzuwendenden Fahrzyklus zu berechnen.

▼ M3

- 2.4. f_0 , f_1 , f_2 sind die entsprechend diesem Unteranhang bestimmten Fahrwiderstandskoeffizienten der Fahrwiderstandsgleichung $F = f_0 + f_1 \times v + f_2 \times v^2$

f_0 ist der konstante Fahrwiderstandskoeffizient in N; der Wert ist auf eine Dezimalstelle zu runden;

f_1 ist der Fahrwiderstandskoeffizient erster Ordnung in N/(km/h); der Wert ist auf drei Dezimalstellen zu runden;

f_2 ist der Fahrwiderstandskoeffizient zweiter Ordnung in N/(km/h)²; der Wert ist auf fünf Dezimalstellen zu runden.

Unbeschadet anderer Bestimmungen sind die Fahrwiderstandskoeffizienten mit einer linearen Regressionsanalyse nach der Methode der Mindestquadrate über den ganzen Bereich der Geschwindigkeitsbezugspunkte zu berechnen.

▼ B

- 2.5. Rotierende Masse
- 2.5.1. Bestimmung von m_r
- m_r ist die gleichwertige effektive Masse aller Räder und Fahrzeugbauteile in kg, die, bei Getriebe in Neutral-Stellung, mit den Rädern auf der Straße rotieren. m_r ist mittels eines geeigneten und von der Genehmigungsbehörde genehmigten Verfahrens zu messen oder zu berechnen. Wahlweise kann m_r auf 3 % der Summe aus der Masse in fahrbereitem Zustand zuzüglich 25 kg geschätzt werden.
- 2.5.2. Anwendung der rotierenden Masse auf den Fahrwiderstand (Straße)
- Die Ausrollzeiten sind auf die Kräfte zu übertragen und umgekehrt, wobei die anzuwendende Prüfmasse plus m_r zu berücksichtigen sind. Dies gilt sowohl für Messungen auf der Straße als auch auf dem Rollenprüfstand.
- 2.5.3. Anwendung der rotierenden Masse auf die Schwungmasseneinstellung

▼ M3

Wird das Fahrzeug auf einem Prüfstand im 4-Rad-Betrieb geprüft, muss die gleichwertige Schwungmasse des Rollenprüfstands auf die anzuwendende Prüfmasse eingestellt werden.

▼ B

Ansonsten ist der Wert der gleichwertigen Schwungmasse des Rollenprüfstands auf den Wert der Prüfmasse zuzüglich entweder der gleichwertigen effektiven Masse der Räder, die die Messergebnisse nicht beeinflussen, oder 50 % von m_r zu setzen.

▼ M3

- 2.6. Zusätzliche Massen für das Einstellen der Prüfmasse müssen so aufgebracht werden, dass die Gewichtsverteilung des Fahrzeugs ungefähr derjenigen entspricht wie bei der Masse dieses Fahrzeugs im fahrbereiten Zustand. Bei Fahrzeugen der Klasse N bzw. bei Personenkraftwagen, die sich von der Fahrzeugklasse N ableiten, müssen die zusätzlichen Massen in charakteristischer Weise angeordnet werden und auf Verlangen der Genehmigungsbehörde ihr gegenüber begründet werden. Die Gewichtsverteilung des Fahrzeugs muss in allen einschlägigen Prüfberichten festgehalten und für nachfolgende Prüfungen zur Bestimmung des Fahrwiderstands auf der Straße verwendet werden.
3. Allgemeine Anforderungen
- Der Hersteller ist für die Genauigkeit der Fahrwiderstandskoeffizienten verantwortlich und muss dies für jedes Serienfahrzeug in der Fahrwiderstandsfamilie gewährleisten. Toleranzen in der Bestimmung, der Simulation und den Berechnungsmethoden dürfen nicht verwendet werden, damit der Fahrwiderstand von Serienfahrzeugen nicht unterschätzt wird. Auf Verlangen der Genehmigungsbehörde ist die Genauigkeit der Fahrwiderstandskoeffizienten eines individuellen Fahrzeugs nachzuweisen.
- 3.1. Gesamtmessgenauigkeit, Präzision, Auflösung und Frequenz
- Die erforderliche Gesamtmessgenauigkeit muss folgende Anforderungen erfüllen:
- a) Genauigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit: $\pm 0,2$ km/h bei einer Messfrequenz von mindestens 10 Hz
- b) Zeit: Mindestgenauigkeit: ± 10 ms; Mindestpräzision und -auflösung: 10 ms

▼ M3

- c) Genauigkeit des Raddrehmoments: ± 6 Nm oder $\pm 0,5$ % des höchsten gemessenen Gesamtdrehmoments für das ganze Fahrzeug, je nachdem, welcher Wert höher ist, bei einer Messfrequenz von mindestens 10 Hz
- d) Genauigkeit der Windgeschwindigkeit: $\pm 0,3$ m/s bei einer Messfrequenz von mindestens 1 Hz
- e) Genauigkeit der Windrichtung: $\pm 3^\circ$ bei einer Messfrequenz von mindestens 1 Hz
- f) Genauigkeit der Lufttemperatur: ± 1 °C bei einer Messfrequenz von mindestens 0,1 Hz
- g) Genauigkeit des Luftdrucks: $\pm 0,3$ kPa bei einer Messfrequenz von mindestens 0,1 Hz
- h) Die Fahrzeugmasse ist vor und nach der Prüfung auf derselben Waage zu messen: ± 10 kg (± 20 kg bei Fahrzeugen $> 4\,000$ kg)
- i) Genauigkeit des Reifendrucks: ± 5 kPa
- j) Genauigkeit der Drehgeschwindigkeit der Räder: $\pm 0,05$ s⁻¹ oder 1 %, je nachdem, welcher Wert höher ist.

▼ B

3.2. Windkanalkriterien

3.2.1. Windgeschwindigkeit

Die Windgeschwindigkeit muss während einer Messung im Mittelpunkt des Prüfbereichs innerhalb von $n \pm 2$ km/h bleiben. Die mögliche Windgeschwindigkeit muss mindestens 140 km/h betragen.

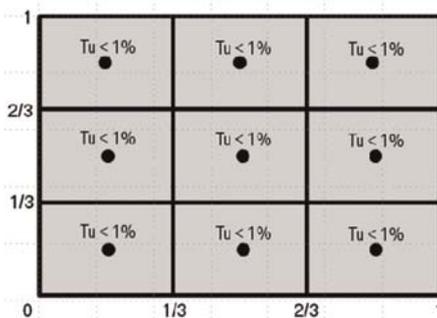
3.2.2. Lufttemperatur

Die Lufttemperatur muss während einer Messung im Mittelpunkt des Prüfbereichs innerhalb von ± 3 °C bleiben. Die Verteilung der Lufttemperatur am Düsenauslass muss innerhalb von ± 3 °C bleiben.

3.2.3. Turbulenzen

Um ein gleichmäßiges Gitternetz mit dreimal drei Rechtecken über dem Düsenauslass zu erhalten, darf die Turbulenzintensität Tu 1 % nicht überschreiten. Siehe Abbildung A4/1.

Abbildung A4/1

Turbulenzintensität

$$Tu = \frac{u'}{U_\infty}$$

Dabei ist:

Tu die Turbulenzintensität

▼ B

u' die Fluktuation der Turbulenzgeschwindigkeit in m/s

U_∞ die ungestörte Strömungsgeschwindigkeit in m/s

3.2.4. Festes Blockierungsverhältnis

Das Fahrzeugblockierungsverhältnis ε_{sb} , das als der Quotient aus der Fläche der Fahrzeugfront und der Fläche des Düsenauslasses ausgedrückt wird, ist nach folgender Gleichung zu berechnen und darf 0,35 nicht übersteigen.

$$\varepsilon_{sb} = \frac{A_f}{A_{nozzle}}$$

Dabei ist:

ε_{sb} das Fahrzeugblockierungsverhältnis

A_f die Fläche der Fahrzeugfront in m^2

A_{nozzle} die Fläche des Düsenauslasses in m^2

▼ M3

3.2.5. Rotierende Räder

Damit der aerodynamische Einfluss der Räder richtig bestimmt werden kann, müssen die Räder des Prüffahrzeugs mit einer solchen Geschwindigkeit rotieren, dass die sich daraus ergebende Fahrzeuggeschwindigkeit innerhalb ± 3 km/h der Windgeschwindigkeit liegt.

3.2.6. Laufband

Um die Strömung unter dem Prüffahrzeug zu simulieren, muss der Windkanal mit einem Laufband ausgerüstet sein, das über die ganze Länge des Fahrzeugs verläuft. Die Geschwindigkeit des Laufbands muss innerhalb ± 3 km/h der Windgeschwindigkeit liegen.

3.2.7. Fluidströmungswinkel

An neun gleichmäßig verteilten Punkten über dem Düsenbereich darf weder die mittlere quadratische Abweichung des Nickwinkels α noch die des Gierwinkels β (Y-, Z-Ebene) am Düsenauslass 1° überschreiten.

▼ B

3.2.8. Luftdruck

An neun gleichmäßig verteilten Punkten über dem Düsenauslass muss die Standardabweichung des Gesamtdrucks am Düsenauslass gleich oder kleiner als 0,02 sein.

$$\sigma \left(\frac{\Delta P_t}{q} \right) \leq 0,02$$

Dabei ist:

σ die Standardabweichung des Druckverhältnisses $\left(\frac{\Delta P_t}{q}\right)$;

ΔP_t die Schwankung des Gesamtdrucks zwischen den Messpunkten in N/m^2

q der dynamische Druck N/m^2

Die absolute Differenz des Druckkoeffizienten c_p über eine Distanz von 3 Metern vor und 3 Metern hinter dem Mittelpunkt der Waage im leeren Prüfabschnitt und in einer Höhe des Mittelpunkts des Düsenauslasses darf nicht um mehr als $\pm 0,02$ abweichen.

▼ B

$$|c_{p_{x=+3m}} - c_{p_{x=-3m}}| \leq 0,02$$

Dabei ist:

c_p der Druckkoeffizient.

3.2.9. Dicke der Grenzschicht

Bei $x = 0$ (Mittelpunkt der Waage) muss die Windgeschwindigkeit mindestens 99 % der Einströmgeschwindigkeit 30 mm über dem Boden des Windkanals betragen.

$$\delta_{99}(x = 0 \text{ m}) \leq 30 \text{ mm}$$

Dabei ist:

δ_{99} der Abstand senkrecht zur Straße, wo 99 % der ungestörten Strömungsgeschwindigkeit erreicht werden (Dicke der Grenzschicht).

3.2.10. Rückhalteblockierungsverhältnis

Das Rückhaltesystem darf sich nicht vor dem Fahrzeug befinden. Das relative Blockierungsverhältnis der Fahrzeugfront $\varepsilon_{\text{restr}}$ aufgrund des Rückhaltesystems darf 0,10 nicht überschreiten.

$$\varepsilon_{\text{restr}} = \frac{A_{\text{restr}}}{A_f}$$

Dabei ist:

$\varepsilon_{\text{restr}}$ das relative Blockierungsverhältnis des Rückhaltesystems

A_{restr} die Fahrzeugfront des Rückhaltesystems, auf die Düsenvorderseite projiziert, in m^2

A_f die Fläche der Fahrzeugfront in m^2

3.2.11. Messung der Genauigkeit der Waage in der x-Richtung

Die Ungenauigkeit der sich in der x-Richtung ergebenden Kraft darf $\pm 5 \text{ N}$ nicht überschreiten. Die Auflösung der gemessenen Kraft muss innerhalb $\pm 3 \text{ N}$ liegen.

▼ M3

3.2.12. Messpräzision

Die Präzision der gemessenen Kraft muss innerhalb $\pm 3 \text{ N}$ liegen.

▼ B

4. Messung des Fahrwiderstands auf der Straße

4.1. Anforderungen für die Straßenprüfung

4.1.1. Atmosphärische Bedingungen für die Straßenprüfung

▼ M3

4.1.1.1. Zulässige Windbedingungen

Die maximal zulässigen Windbedingungen für die Bestimmung des Fahrwiderstands werden in den Absätzen 4.1.1.1.1 und 4.1.1.1.2 beschrieben.

▼ M3

Zur Feststellung der Anwendbarkeit des zu verwendenden Typs der Anemometrie ist der arithmetische Mittelwert der Windgeschwindigkeit mittels kontinuierlicher Windgeschwindigkeitsmessungen zu bestimmen, indem ein anerkanntes meteorologisches Instrument an einer an der Prüfstrecke liegenden Stelle und in einer sich über dem Fahrbahnniveau befindenden Höhe, wo die repräsentativsten Windbedingungen auftreten, verwendet wird.

Können keine Prüfungen in entgegengesetzter Richtung auf demselben Abschnitt der Prüfstrecke durchgeführt werden (z. B. auf einer ovalen Prüfstrecke mit obligatorischer Fahrtrichtung), so sind die Windgeschwindigkeit und die Richtung auf jedem Teil der Prüfstrecke zu messen. In diesem Fall wird durch den höheren Messwert für die arithmetische durchschnittliche Windgeschwindigkeit die Art der zu verwendenden Anemometrie bestimmt, während durch die niedrigere arithmetische durchschnittliche Windgeschwindigkeit das Kriterium bestimmt wird, nach dem auf eine Windkorrektur verzichtet werden kann.

4.1.1.1.1. Zulässige Windbedingungen bei der Verwendung stationärer Anemometrie

Stationäre Anemometrie ist nur zu verwenden, wenn Windgeschwindigkeiten über einen Zeitraum von 5 Sekunden im Durchschnitt weniger als 5 m/s betragen und die Spitzenwindgeschwindigkeiten in weniger als 2 Sekunden weniger als 8 m/s betragen. Darüber hinaus muss die mittlere Vektorkomponente der Windgeschwindigkeit entlang der Prüfstrecke während jedes gültigen Fahrtenpaars unter 2 m/s liegen. Fahrtenpaare, die die obigen Kriterien nicht erfüllen, sind von der Analyse auszuschließen. Windkorrekturen müssen entsprechend Absatz 4.5.3 berechnet werden. Auf eine Windkorrektur kann verzichtet werden, wenn die niedrigste arithmetische durchschnittliche Windgeschwindigkeit 2 m/s oder weniger beträgt.

4.1.1.1.2. Zulässige Windbedingungen bei der Verwendung von On-Board-Anemometrie

Für Prüfungen mit einem On-Board-Anemometer ist ein in Absatz 4.3.2 beschriebenes Gerät zu verwenden. Die arithmetische durchschnittliche Windgeschwindigkeit während jedes gültigen Fahrtenpaars entlang der Prüfstrecke muss unter 7 m/s liegen, wobei Spitzenwindgeschwindigkeiten in weniger als 2 Sekunden weniger als 10 m/s betragen müssen. Darüber hinaus muss die mittlere Vektorkomponente der Windgeschwindigkeit entlang der Prüfstrecke während jedes gültigen Fahrtenpaars unter 4 m/s liegen. Fahrtenpaare, die die obigen Kriterien nicht erfüllen, sind von der Analyse auszuschließen.

▼ B

4.1.1.2. Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur muss im Bereich von 5 °C bis einschließlich 35 °C liegen.

Beträgt die Differenz zwischen der höchsten und der niedrigsten gemessenen Temperatur während der Ausrollprüfung mehr als 5 °C, so ist die Temperaturkorrektur separat auf jede Fahrt mit dem arithmetischen Durchschnitt der Umgebungstemperatur dieser Fahrt anzuwenden.

In diesem Fall sind die Werte der Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) f_0 , f_1 und f_2 zu bestimmen und für jede einzelne Fahrt zu korrigieren. Die endgültigen Werte von f_0 , f_1 und f_2 müssen dem arithmetischen Durchschnitt der individuell korrigierten Koeffizienten f_0 , f_1 und f_2 entsprechen.

Es steht dem Hersteller frei, Ausrollprüfungen zwischen 1 °C und 5 °C durchzuführen.

▼ B

4.1.2. Prüfstrecke

Die Straßenoberfläche muss flach, eben, sauber und trocken sein und darf keine Hindernisse oder Windschutzwände aufweisen, die die Messung des Fahrwiderstands beeinträchtigen könnten; ihre Struktur und Zusammensetzung muss repräsentativ für derzeitige städtische und Fernstraßenbeläge sein. Die Längsneigung der Prüfstrecke darf nicht mehr als $\pm 1\%$ betragen. Die lokale Neigung zwischen beliebigen, 3 Meter voneinander entfernten Punkten darf nicht mehr als $\pm 0,5\%$ von dieser Längsneigung abweichen. Können keine Prüfungen in entgegengesetzten Richtungen auf dem selben Abschnitt der Prüfstrecke durchgeführt werden (z. B. auf einer ovalen Prüfstrecke mit obligatorischer Fahrtrichtung), so muss die Summe der Längsneigungen der parallelen Prüfstreckenabschnitte zwischen 0 und einer Steigung von $0,1\%$ liegen. Die Wölbung der Prüfstrecke muss $1,5\%$ betragen.

4.2. Vorbereitung

4.2.1. Prüffahrzeug

Jedes Prüffahrzeug muss mit allen seinen Bauteilen der Produktionsserie entsprechen, andernfalls, wenn das Fahrzeug sich von dem Serienfahrzeug unterscheidet, ist eine vollständige Beschreibung in alle einschlägigen Prüfberichte aufzunehmen.

▼ M3

4.2.1.1. Vorgaben für die Auswahl von Prüffahrzeugen

4.2.1.1.1. Keine Anwendung der Interpolationsmethode

Aus der Familie ist ein Prüffahrzeug (Fahrzeug H) mit der Kombination aus Merkmalen auszuwählen, die für den Fahrwiderstand relevant ist (d. h. Masse, Luftwiderstand und Reifenrollwiderstand) und den höchsten Zyklusenergiebedarf verursacht (siehe Absätze 5.6 und 5.7 dieses Anhangs).

Ist der aerodynamische Einfluss der verschiedenen Räder innerhalb einer Interpolationsfamilie nicht bekannt, so muss die Auswahl auf dem größten zu erwartenden Luftwiderstand basieren. Als Orientierungshilfe bei der Auswahl ist zu berücksichtigen, dass der größte Luftwiderstand bei Rädern mit a) der größten Breite, b) dem größten Durchmesser und c) der am weitesten geöffneten Struktur (in dieser Reihenfolge) zu erwarten ist.

Die Vorgabe hinsichtlich der Auswahl der Räder gilt zusätzlich zu der Vorgabe, dass der höchste Zyklusenergiebedarf auszuwählen ist.

4.2.1.1.2. Anwendung einer Interpolationsmethode

Auf Antrag des Herstellers kann eine Interpolationsmethode angewandt werden.

In diesem Fall müssen zwei Prüffahrzeuge aus der Familie ausgewählt werden, die der jeweiligen Familienvorgabe entsprechen.

Prüffahrzeug H muss das Fahrzeug sein, das den höheren und vorzugsweise den höchsten Zyklusenergiebedarf dieser Auswahl verursacht, während Prüffahrzeug L das Fahrzeug sein muss, das den geringeren und vorzugsweise den geringsten Zyklusenergiebedarf dieser Auswahl verursacht.

▼ M3

Alle Teile der Zusatzausrüstung und/oder Karosserieformen, die bei der Anwendung der Interpolationsmethode unberücksichtigt bleiben sollen, müssen an den beiden Prüffahrzeugen H und L insofern gleich sein, als sie aufgrund ihrer für den Fahrwiderstand relevanten Merkmale (d. h. Masse, Luftwiderstand und Reifenrollwiderstand) die höchste Kombination des Zyklusenergiebedarfs verursachen.

▼ M4

Kann ein Fahrzeug mit einem vollständigen Satz standardmäßiger Reifen und Räder und einem vollständigen Satz Winterreifen (gekennzeichnet mit dem Symbol aus dreizackigem Berg und Schneeflocke, „3PMS“ oder „Alpine-Symbol“) mit oder ohne Räder geliefert werden, gelten die Winterreifen und ihre Räder nicht als Zusatzausrüstung.

▼ M3

Als Orientierungshilfe lässt sich festhalten, dass die folgenden Mindestdifferenzen zwischen den Fahrzeugen H und L für das jeweilige Merkmal gelten sollten, das für den Fahrwiderstand relevant ist:

- i) Masse: mind. 30 kg
- ii) Rollwiderstand: mind. 1,0 kg/t
- iii) Luftwiderstand $C_D \times A$: mind. 0,05 m²

Um eine hinreichende Differenz zwischen Fahrzeug H und L in Bezug auf ein bestimmtes für den Fahrwiderstand relevantes Merkmal zu erhalten, kann der Hersteller für Fahrzeug H künstlich ungünstigere Werte schaffen, z. B. durch Aufbringen einer größeren Prüfmasse.

4.2.1.2. Vorgaben für Familien

4.2.1.2.1. Vorgaben für die Anwendung der Interpolationsfamilie ohne Anwendung der Interpolationsmethode

Die Kriterien, die für eine Interpolationsfamilie gelten, sind in Absatz 5.6 dieses Anhangs nachzulesen.

4.2.1.2.2. Folgende Vorgaben gelten für die Anwendung der Interpolationsfamilie bei Anwendung der Interpolationsmethode:

- a) Erfüllung der für Interpolationsfamilien geltenden Kriterien gemäß Liste in Absatz 5.6 dieses Anhangs
- b) Erfüllung der Anforderungen laut den Absätzen 2.3.1 und 2.3.2 des Unteranhangs 6
- c) Durchführung der Berechnungen laut Absatz 3.2.3.2 des Unteranhangs 7

▼ **M3**

- 4.2.1.2.3. Vorgaben für die Anwendung der Fahrwiderstandsfamilie
- 4.2.1.2.3.1. Auf Antrag des Herstellers und bei Erfüllung der Kriterien von Absatz 5.7 dieses Anhangs sind die Werte des Fahrwiderstands für die Fahrzeuge H und L einer Interpolationsfamilie zu berechnen.
- 4.2.1.2.3.2. Prüffahrzeuge H und L im Sinne von Absatz 4.2.1.1.2 erhalten die Bezeichnungen H_R und L_R für die Fahrwiderstandsfamilie.
- 4.2.1.2.3.3. Neben den Vorgaben laut den Absätzen 2.3.1 und 2.3.2 des Unteranhangs 6 für eine Interpolationsfamilie muss die Differenz des Zyklusenergiebedarfs zwischen H_R und L_R der Fahrwiderstandsfamilie, basierend auf H_R über einen vollständigen WLTC-Zyklus Klasse 3, mindestens 4 % und höchstens 35 % betragen.

Ist mehr als ein Getriebe in der Fahrwiderstandsfamilie enthalten, so ist das Getriebe mit den größten Leistungsverlusten für die Bestimmung des Fahrwiderstands zu verwenden.

- 4.2.1.2.3.4. Wird die Fahrwiderstandsdifferenz der die Reibdifferenz verursachenden Fahrzeugvariante gemäß Absatz 6.8 bestimmt, muss eine neue Fahrwiderstandsfamilie unter Berücksichtigung der Fahrwiderstandsdifferenz von sowohl Fahrzeug L als auch Fahrzeug H dieser neuen Fahrwiderstandsfamilie berechnet werden.

$$f_{0,N} = f_{0,R} + f_{0,\text{Delta}}$$

$$f_{1,N} = f_{1,R} + f_{1,\text{Delta}}$$

$$f_{2,N} = f_{2,R} + f_{2,\text{Delta}}$$

Dabei gilt:

N bezieht sich auf die Fahrwiderstandskoeffizienten der neuen Fahrwiderstandsfamilie

R bezieht sich auf die Fahrwiderstandskoeffizienten der Referenz-Fahrwiderstandsfamilie

Delta bezieht sich auf die in Absatz 6.8.1 bestimmte Differenz der Fahrwiderstandskoeffizienten

- 4.2.1.3. Zulässige Kombinationen aus Prüffahrzeugauswahl und Familienvorgaben

Aus Tabelle A4/1 gehen die zulässigen Kombinationen aus der Prüffahrzeugauswahl und den Familienvorgaben gemäß Beschreibung in den Absätzen 4.2.1.1 und 4.2.1.2 hervor.

Tabelle A4/1

Zulässige Kombinationen aus Prüffahrzeugauswahl und Familienvorgaben

Zu erfüllende Anforderungen:	(1) ohne Interpolationsmethode	(2) Interpolationsmethode ohne Fahrwiderstandsfamilie	(3) Anwendung der Fahrwiderstandsfamilie	(4) Interpolationsmethode bei Anwendung einer oder mehrerer Fahrwiderstandsfamilien
Auf den Fahrwiderstand geprüfetes Fahrzeug	Absatz 4.2.1.1.1	Absatz 4.2.1.1.2	Absatz 4.2.1.1.2	k. A.
Familie	Absatz 4.2.1.2.1	Absatz 4.2.1.2.2	Absatz 4.2.1.2.3	Absatz 4.2.1.2.2

▼ M3

Zu erfüllende Anforderungen:	(1) ohne Interpolationsmethode	(2) Interpolationsmethode ohne Fahrwiderstandsfamilie	(3) Anwendung der Fahrwiderstandsfamilie	(4) Interpolationsmethode bei Anwendung einer oder mehrerer Fahrwiderstandsfamilien
Weitere	entfällt	entfällt	entfällt	Anwendung von Spalte (3) „Anwendung der Fahrwiderstandsfamilie“ und Anwendung von Absatz 4.2.1.3.1.

4.2.1.3.1. Ableitung von Fahrwiderstandswerten für eine Interpolationsfamilie von einer Fahrwiderstandsfamilie

Die Fahrwiderstandswerte H_R und/oder L_R sind gemäß diesem Unteranhang zu bestimmen.

Der Fahrwiderstand von Fahrzeug H (und L) einer Interpolationsfamilie innerhalb der Fahrwiderstandsfamilie ist gemäß den Absätzen 3.2.3.2.2 bis 3.2.3.2.2.4 des Unteranhangs 7 folgendermaßen zu berechnen:

- a) Verwendung von H_R und L_R der Fahrwiderstandsfamilie anstelle von H und L als Eingabedaten für die Gleichungen;
- b) Verwendung der Fahrwiderstandsparameter (d. h. Prüfmasse, $\Delta(C_D \times A_f)$ in Bezug zu Fahrzeug L_R und Reifenrollwiderstand) von Fahrzeug H (oder L) der Interpolationsfamilie als Eingabedaten für das Einzelfahrzeug
- c) Wiederholung dieser Berechnung für jedes Fahrzeug H und L jeder Interpolationsfamilie innerhalb der Fahrwiderstandsfamilie

Die Fahrwiderstandsinterpolation darf nur bei denjenigen Fahrwiderstandsmerkmalen angewandt werden, die sich bei den Prüffahrzeugen L_R und H_R voneinander unterscheiden. Für andere Merkmale, die für den Fahrwiderstand relevant sind, gilt der Wert von Fahrzeug H_R .

H und L der Interpolationsfamilie können von verschiedenen Fahrwiderstandsfamilien abgeleitet werden. Ergibt sich dieser Unterschied zwischen diesen Fahrwiderstandsfamilien aus der Anwendung der Differenzmethode, siehe Absatz 4.2.1.2.3.4.

▼ B

4.2.1.4. Anwendung der Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße)

Ein Fahrzeug, das die Kriterien von Absatz 5.8 dieses Anhangs erfüllt und das:

- a) für die beabsichtigte Serie vollständiger Fahrzeuge, die von der Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße) hinsichtlich des geschätzten schlechtesten C_D -Wertes und der Karosserieform abgedeckt werden sollen, repräsentativ ist, und
- b) für die beabsichtigte Serie von Fahrzeugen, die von der Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße) hinsichtlich des geschätzten Wertes der Masse der Zusatzausrüstung abgedeckt werden sollen, repräsentativ ist, ist für die Bestimmung des Fahrwiderstands (Straße) zu verwenden.

▼ B

Kann keine repräsentative Karosserieform für ein vollständiges Fahrzeug bestimmt werden, so ist das Prüffahrzeug mit einem viereckigen Kasten mit abgerundeten Ecken mit einem Radius von höchstens 25 mm und einer Breite, die der Höchstbreite der durch die Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße) abgedeckten Fahrzeuge entspricht, und einer Gesamthöhe des Prüffahrzeugs einschließlich des Kastens von $3,0\text{ m} \pm 0,1\text{ m}$, auszurüsten.

Der Hersteller und die Genehmigungsbehörde legen im Einvernehmen fest, welches Modell eines Prüffahrzeugs als repräsentativ gilt.

Die Fahrzeugparameter Prüfmasse, Reifenrollwiderstand und Fahrzeugfront eines H_M - und L_M -Fahrzeugs sind so zu bestimmen, dass das H_M -Fahrzeug den höchsten Zyklusenergiebedarf und das L_M -Fahrzeug den geringsten Zyklusenergiebedarf der Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße) verursacht. Der Hersteller und die Genehmigungsbehörde legen im Einvernehmen die Fahrzeugparameter für das H_M -Fahrzeug und das L_M -Fahrzeug fest.

Der Fahrwiderstand (Straße) aller Einzelfahrzeuge der Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße) einschließlich H_M und L_M ist gemäß Absatz 5.1 dieses Unteranhangs zu berechnen.

4.2.1.5. Bewegliche aerodynamische Karosserieteile

Bewegliche aerodynamische Karosserieteile an den Prüffahrzeugen müssen während der Fahrwiderstandsbestimmung (Straße) zu den Prüfbedingungen gemäß WLTP-Prüfzyklus Typ 1 (Prüftemperatur, Fahrzeuggeschwindigkeit und Beschleunigungsbereich, Motorlast usw.) betrieben werden.

Jedes Fahrzeugsystem, das dynamisch den Luftwiderstand des Fahrzeugs ändert (z. B. Fahrzeughöhensteuerung) ist als ein bewegliches aerodynamisches Karosserieteil zu betrachten. Geeignete Anforderungen sind hinzuzufügen, falls die Zusatzausrüstung künftiger Fahrzeuge bewegliche aerodynamische Teile enthält, deren Einfluss auf den Luftwiderstand den Bedarf weiterer Anforderungen begründet.

4.2.1.6. Wägung

Vor und nach dem Verfahren zur Bestimmung des Fahrwiderstands (Straße) ist das ausgewählte Fahrzeug einschließlich des Fahrers und der Ausrüstung zu wiegen, um die arithmetische Durchschnittsmasse m_{av} zu bestimmen. Die Masse des Fahrzeugs muss größer als oder gleich der Prüfmasse von Fahrzeug H oder Fahrzeug L zu Beginn des Verfahrens zur Bestimmung des Fahrwiderstands (Straße) sein.

4.2.1.7. Konfiguration des Prüffahrzeugs

Die Konfiguration des Prüffahrzeugs ist in alle einschlägigen Prüfberichte aufzunehmen und für jede Ausrollprüfung zu verwenden.

4.2.1.8. Zustand des Prüffahrzeugs

4.2.1.8.1. Einfahren

Das Prüffahrzeug ist in geeigneter Weise für den Zweck der darauf folgenden Prüfung über mindestens 10 000 jedoch nicht mehr als 80 000 km einzufahren.

▼ M3

Auf Antrag des Herstellers kann ein Fahrzeug mit mindestens 3 000 km verwendet werden.

▼ B

4.2.1.8.2. Herstellerangaben

Das Fahrzeug muss mit den vom Hersteller vorgesehenen Spezifikationen für das Serienfahrzeug hinsichtlich der Reifendrucke gemäß Absatz 4.2.2.3 dieses Unteranhangs, der Fahrwerksgeometrie/Spureinstellung gemäß Absatz 4.2.1.8.3 dieses Unteranhangs, der Bodenfreiheit, der Fahrzeughöhe, der Schmierung von Antriebsstrang und Radlager sowie der Bremseinstellung übereinstimmen, um unrepräsentative Störeinflüsse zu vermeiden.

4.2.1.8.3. Spureinstellung

Die Spur- und Sturzwerte sind auf die maximale Abweichung von der Fahrzeuglängsachse in dem vom Hersteller definierten Bereich einzustellen. Schreibt ein Hersteller bestimmte Spur- und Sturzwerte für das Fahrzeug vor, so sind diese Werte zu verwenden. Auf Antrag des Herstellers können höhere als die vorgeschriebenen Werte für Abweichungen von der Fahrzeuglängsachse verwendet werden. Die vorgeschriebenen Werte sind die Bezugswerte für alle Wartungstätigkeiten während der Lebensdauer des Fahrzeugs.

Sonstige einstellbare Parameter der Spureinstellung (z. B. Nachlauf) sind auf die vom Hersteller empfohlenen Werte zu setzen. Stehen keine empfohlenen Werte zur Verfügung, sind diese auf den vom Hersteller definierten arithmetischen Durchschnittsbereich einzustellen.

Diese einstellbaren Parameter und vorgeschriebenen Werte sind in alle einschlägigen Prüfblätter aufzunehmen.

4.2.1.8.4. Geschlossene Abdeckungen

Während der Bestimmung des Fahrwiderstands (Straße) müssen die Motorraumabdeckung, die Kofferraumabdeckung, die manuell betätigten beweglichen Abdeckungen und alle Fenster geschlossen sein.

▼ M3

4.2.1.8.5. Ausrollmodus

Können die in den Absätzen 8.1.3 oder 8.2.3 beschriebenen Kriterien bei der Bestimmung der Einstellungen des Rollenprüfstands aufgrund nichtreproduzierbarer Kräfte nicht erfüllt werden, so ist das Fahrzeug mit einem Fahrzeug-Ausrollmodus auszurüsten. Der Ausrollmodus muss von der Genehmigungsbehörde genehmigt werden, und seine Verwendung ist in allen einschlägigen Prüfberichten festzuhalten.

Ist ein Fahrzeug mit einem Fahrzeug-Ausrollmodus ausgerüstet, so ist dieser sowohl während der Bestimmung des Fahrwiderstands als auch auf dem Rollenprüfstand zu aktivieren.

▼ B

4.2.2. Reifen

▼ M3

4.2.2.1. Reifenrollwiderstand

Die Messung der Reifenrollwiderstandswerte hat gemäß Anhang 6 der UNECE-Regelung Nr. 117 – Änderungsserie 02 zu erfolgen. Die Rollwiderstandskoeffizienten müssen gemäß den Rollwiderstandsklassen in Verordnung (EG) Nr. 1222/2009 (siehe Tabelle A4/2) abgeglichen und klassifiziert werden.

▼ M3

Tabelle A4/2

Energieeffizienzklassen gemäß Rollwiderstandskoeffizienten (RWK) für C1-, C2- und C3-Reifen und RWK-Werte zur Verwendung für diese Energieeffizienzklassen bei der Interpolation (in kg/t)

Energieeffizienzklasse	RWK-Wert zur Verwendung bei der Interpolation – C1-Reifen	RWK-Wert zur Verwendung bei der Interpolation – C2-Reifen	RWK-Wert zur Verwendung bei der Interpolation – C3-Reifen
A	RWK = 5,9	RWK = 4,9	RWK = 3,5
B	RWK = 7,1	RWK = 6,1	RWK = 4,5
C	RWK = 8,4	RWK = 7,4	RWK = 5,5
D	Leer	Leer	RWK = 6,5
E	RWK = 9,8	RWK = 8,6	RWK = 7,5
F	RWK = 11,3	RWK = 9,9	RWK = 8,5
G	RWK = 12,9	RWK = 11,2	Leer

Wird die Interpolationsmethode zum Zwecke der Berechnung nach Absatz 3.2.3.2 des Unteranhangs 7 auf den Rollwiderstand angewandt, sind für das Berechnungsverfahren die tatsächlichen Rollwiderstandswerte für diejenigen Reifen zu verwenden, die an den Prüffahrzeugen L und H montiert sind. Bei einem Einzelfahrzeug innerhalb einer Interpolationsfamilie ist der RWK-Wert für die Energieeffizienzklasse der montierten Reifen zu verwenden.

▼ M4

Kann ein Fahrzeug mit einem vollständigen Satz standardmäßiger Reifen und Räder und einem vollständigen Satz Winterreifen (gekennzeichnet mit dem Symbol aus dreizackigem Berg und Schneeflocke, „3PMS“ oder „Alpine-Symbol“) mit oder ohne Räder geliefert werden, gelten die Winterreifen und ihre Räder nicht als Zusatzausrüstung.

▼ B

4.2.2.2. Reifenzustand

Reifen, die für die Prüfung verwendet werden,

- a) dürfen nicht älter als zwei Jahre nach dem Herstellungsdatum sein
- b) dürfen nicht speziell konditioniert oder behandelt worden sein (z. B. erhitzt oder künstlich gealtert), mit Ausnahme des Schleifens der Reifenlauffläche im ursprünglichen Zustand
- c) müssen vor der Bestimmung des Fahrwiderstands auf einer Straße über mindestens 200 km eingefahren worden sein
- d) müssen vor der Prüfung an jedem Punkt auf der gesamten Breite des Reifens eine konstante Profiltiefe von 100 bis 80 % der ursprünglichen Profiltiefe aufweisen.

▼ M3

Nach der Messung der Profiltiefe ist die Fahrstrecke auf 500 km zu begrenzen. Bei Überschreitung dieser 500 km ist die Profiltiefe erneut zu messen.

▼ B

4.2.2.3. Reifendruck

Die Vorder- und Hinterreifen sind, wie vom Hersteller festgelegt, an der jeweiligen Achse und dem ausgewählten Reifen mit der Ausrollprüfmasse auf den unteren Grenzwert des Reifendruckbereichs aufzupumpen.

▼ B

4.2.2.3.1. Reifendruckregelung

Beträgt die Differenz zwischen Umgebungs- und Abkühltemperatur mehr als 5 °C, so ist der Reifendruck folgendermaßen anzupassen:

- a) die Reifen sind über mehr als eine Stunde mit 10 % über dem Solldruck abzukühlen
- b) Vor der Prüfung ist der Reifendruck auf den in Absatz 4.2.2.3 dieses Unteranhangs angegebenen Druck zu verringern, wobei eine Anpassung an die Differenz zwischen der Abkühl-Umgebungstemperatur und der Umgebungsprüftemperatur mit 0,8 kPa pro 1 °C gemäß folgender Gleichung durchzuführen ist:

$$\Delta p_t = 0,8 \times (T_{\text{soak}} - T_{\text{amb}})$$

Dabei ist:

ΔP_t die dem Reifendruck gemäß Absatz 4.2.2.3 dieses Unteranhangs hinzugefügte Reifendruckanpassung in kPa

0,8 der Druckanpassungsfaktor in kPa/°C

T_{soak} die Reifenabkühltemperatur in °C

T_{amb} die Umgebungsprüftemperatur in °C

- c) Zwischen der Druckanpassung und dem Aufwärmen des Fahrzeugs sind die Reifen von äußeren Wärmequellen einschließlich der Sonneneinstrahlung abzuschirmen.

4.2.3. Instrumentenausrüstung

Instrumente sind derart zu installieren, dass ihr Einfluss auf die aerodynamischen Merkmale des Fahrzeugs minimiert wird.

Ist der Einfluss des installierten Instruments auf ($C_D \times A_f$) wahrscheinlich größer als 0,015 m², so ist das Fahrzeug mit und ohne Instrument in einem Windkanal zu messen, der dem Kriterium von Absatz 3.2 dieses Unteranhangs genügt. Die entsprechende Differenz ist von f_2 abzuziehen. Auf Antrag des Herstellers und mit Genehmigung der Genehmigungsbehörde kann der ermittelte Wert für ähnliche Fahrzeuge verwendet werden, bei denen der Einfluss der Ausrüstung wahrscheinlich den gleichen Einfluss hat.

4.2.4. Aufwärmen des Fahrzeugs

4.2.4.1. Auf der Straße

Das Aufwärmen darf nur durch Fahren des Fahrzeugs erfolgen.

- 4.2.4.1.1. Vor dem Aufwärmen ist das Fahrzeug zu verzögern, wobei die Kupplung deaktiviert sein muss oder ein automatisches Getriebe in die Neutralstellung gebracht wird und innerhalb von 5 bis 10 Sekunden maßvoll von 80 auf 20 km/h gebremst wird. Nach diesem Bremsvorgang darf keine weitere Betätigung oder manuelle Anpassung der Bremsanlage erfolgen.

Auf Antrag des Herstellers und mit Genehmigung der Genehmigungsbehörde können die Bremsen auch nach dem Aufwärmen mit derselben Verzögerung wie in diesem Absatz beschrieben betätigt werden

4.2.4.1.2. Aufwärmen und Stabilisierung

▼ M3

Alle Fahrzeuge sind mit 90 % der Höchstgeschwindigkeit des anzuwendenden WLTC zu fahren. Das Fahrzeug ist für mindestens 20 Minuten aufzuwärmen, bis stabile Bedingungen erreicht sind.

▼ M3

Tabelle A4/3

Frei gelassen**▼ B**

Fahrzeug-klasse	Anzuwendender WLTC	90 % der Höchstgeschwindigkeit	Nächsthöhere Phase
Klasse 1	Low ₁ + Medium ₁	58 km/h	entfällt
Klasse 2	Low ₂ + Medium ₂ + High ₂ + Extra High ₂	111 km/h	entfällt
	Low ₂ + Medium ₂ + High ₂	77 km/h	Extra High (111 km/h)
Klasse 3	Low ₃ + Medium ₃ + High ₃ + Extra High ₃	118 km/h	entfällt
	Low ₃ + Medium ₃ + High ₃	88 km/h	Extra High (118 km/h)

4.2.4.1.3. Kriterium für den stabilen Zustand

Siehe Absatz 4.3.1.4.2 dieses Unteranhangs.

4.3. Messung und Berechnung des Fahrwiderstands (Straße) anhand der Ausrollmethode

Der Fahrwiderstand (Straße) ist entweder mittels stationärer Anemometrie (Absatz 4.3.1 dieses Unteranhangs) oder On-Board-Anemometrie (Absatz 4.3.2 dieses Unteranhangs) zu bestimmen.

4.3.1. Ausrollmethode mit stationärer Anemometrie

▼ M3

4.3.1.1. Auswahl der Bezugsgeschwindigkeiten für die Bestimmung der Fahrwiderstandskurve

Die Bezugsgeschwindigkeiten für die Bestimmung des Fahrwiderstands müssen entsprechend Absatz 2.2 ausgewählt werden.

Während der Prüfung sind die Zeit und die Fahrzeuggeschwindigkeit mit einer Frequenz von mindestens 10 Hz zu messen.

▼ B

4.3.1.3. Fahrzeugausrollmethode

4.3.1.3.1. Im Anschluss an das in Absatz 4.2.4 dieses Unteranhangs beschriebene Aufwärmverfahren und unmittelbar vor jeder Prüfmessung ist das Fahrzeug auf 10 bis 15 km/h über der höchsten Bezugsgeschwindigkeit zu beschleunigen und mit dieser Geschwindigkeit höchstens eine Minute lang zu fahren. Danach muss unverzüglich das Ausrollen beginnen.

4.3.1.3.2. Während des Ausrollens muss sich das Getriebe in Neutralstellung befinden. So weit wie möglich sind Bewegungen des Lenkrads zu vermeiden und die Fahrzeugbremsen dürfen nicht betätigt werden.

▼ M3

4.3.1.3.3. Die Prüfung ist so lange zu wiederholen, bis die Ausrolldaten den Anforderungen hinsichtlich der statistischen Präzision gemäß Absatz 4.3.1.4.2 genügen.

4.3.1.3.4. Obwohl empfohlen wird, jede Ausrollfahrt ohne Unterbrechung durchzuführen, sind Teilfahrten zulässig, wenn in einer einzigen Fahrt nicht für alle Geschwindigkeitsbezugspunkte Daten gesammelt werden können. Für Teilfahrten gelten folgende zusätzliche Anforderungen:

▼ **M3**

- a) Es ist darauf zu achten, dass die Fahrzeugbedingungen bei jedem Teilpunkt möglichst konstant sind.
- b) Mindestens ein Geschwindigkeitspunkt muss sich mit dem höheren Geschwindigkeitsbereich (Ausrollen) überschneiden.
- c) Bei keinem der Geschwindigkeitspunkte mit Überschneidung darf die durchschnittliche Kraft des unteren Geschwindigkeitsbereichs (Ausrollen) von der durchschnittlichen Kraft des oberen Geschwindigkeitsbereichs (Ausrollen) um mehr als ± 10 N bzw. ± 5 % abweichen, wobei der jeweils höhere Wert ausschlaggebend ist.
- d) Wenn es aufgrund der Streckenlänge nicht möglich ist, Anforderung b) dieses Absatzes zu erfüllen, muss ein zusätzlicher Geschwindigkeitspunkt hinzugefügt werden, der dann als Geschwindigkeitspunkt mit Überschneidung dient.

4.3.1.4. Messung der Ausrollzeit

4.3.1.4.1. Es ist die der Bezugsgeschwindigkeit v_j entsprechende Ausrollzeit zu messen, die zwischen der Fahrzeuggeschwindigkeit ($v_j + 5$ km/h) bis zu ($v_j - 5$ km/h) verstreicht.

4.3.1.4.2. Diese Messungen sind in entgegengesetzten Richtungen durchzuführen, bis mindestens drei Messpaare ermittelt wurden, die der statistischen Präzision p_j nach folgender Gleichung genügen:

$$p_j = \frac{h \times \sigma_j}{\sqrt{n} \times \Delta t_{pj}} \leq 0,030$$

Dabei gilt:

p_j ist die statistische Präzision der bei der Bezugsgeschwindigkeit v_j durchgeführten Messungen

n ist die Anzahl der Messpaare

Δt_{pj} ist das harmonische Mittel der Ausrollzeit bei der Bezugsgeschwindigkeit v_j in Sekunden gemäß folgender Gleichung:

$$\Delta t_{pj} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{\Delta t_{ji}}}$$

Dabei gilt:

Δt_{ji} ist die harmonische mittlere Ausrollzeit des i -ten Messpaares, bei Geschwindigkeit v_j (in Sekunden, s) gemäß folgender Gleichung:

$$\Delta t_{ji} = \frac{2}{\left(\frac{1}{\Delta t_{jai}}\right) + \left(\frac{1}{\Delta t_{jbi}}\right)}$$

Dabei gilt:

Δt_{jai} und Δt_{jbi} sind die Ausrollzeiten der i -ten Messung bei der Bezugsgeschwindigkeit v_j (in Sekunden, s) in den jeweiligen Richtungen a und b

▼ **M3**

σ_j ist die Standardabweichung (in Sekunden, s) gemäß:

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Delta t_{ji} - \Delta t_{pj})^2}$$

h ist der in Tabelle A4/4 angegebene Koeffizient

Tabelle A4/4

Koeffizient h als Funktion von n

n	h	n	h
3	4,3	17	2,1
4	3,2	18	2,1
5	2,8	19	2,1
6	2,6	20	2,1
7	2,5	21	2,1
8	2,4	22	2,1
9	2,3	23	2,1
10	2,3	24	2,1
11	2,2	25	2,1
12	2,2	26	2,1
13	2,2	27	2,1
14	2,2	28	2,1
15	2,2	29	2,0
16	2,1	30	2,0

4.3.1.4.3. Tritt während einer Messung in einer Richtung ein externer Faktor oder eine Einwirkung durch den Fahrer auf, der oder die die Prüfung des Fahrwiderstands auf der Straße deutlich beeinflusst, so sind diese Messung und die entsprechende Messung in der entgegengesetzten Richtung zu verwerfen. Alle verworfenen Daten müssen zusammen mit dem Grund für die Verwerfung festgehalten werden; zudem darf die Anzahl der verworfenen Messpaare nicht mehr als 1/3 der Anzahl der Messpaare insgesamt entsprechen. Es ist die maximale Anzahl der Paare zu bewerten, die innerhalb der statistischen Präzision im Sinne von Absatz 4.3.1.4.2 liegen. Bei einem Ausschluss sind Paare von den Bewertungen auszuschließen, wobei mit dem Paar zu beginnen ist, das die größte Abweichung vom Mittelwert aufweist.

4.3.1.4.4. Die folgende Gleichung ist für die Berechnung des arithmetischen Mittelwerts des Fahrwiderstands auf der Straße zu verwenden, wobei der harmonische Mittelwert der abwechselnden Ausrollzeiten zu berücksichtigen ist.

$$F_j = \frac{1}{3,6} \times (m_{av} + m_r) \times \frac{2 \times \Delta v}{\Delta t_j}$$

Dabei gilt:

Δt_j ist das harmonische Mittel der Messungen der abwechselnden Ausrollzeiten bei Geschwindigkeit v_j (in Sekunden, s) gemäß:

$$\Delta t_j = \frac{2}{\frac{1}{\Delta t_{ja}} + \frac{1}{\Delta t_{jb}}}$$

▼ M3

Dabei gilt:

Δt_{ja} und Δt_{jb} sind das harmonische Mittel der Ausrollzeiten in den jeweiligen Richtungen a und b entsprechend der Bezugsgeschwindigkeit v_j (in Sekunden, s) gemäß folgender zwei Gleichungen:

$$\Delta q_{ja} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{t_{jai}}}$$

und:

$$\Delta n_{jb} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{t_{jbi}}}$$

Dabei gilt:

m_{av} ist der arithmetische Mittelwert der Prüffahrzeugmassen zu Beginn und am Ende der Bestimmung des Fahrwiderstands (in kg);

m_r ist die gleichwertige effektive Masse der rotierenden Bauteile gemäß Absatz 2.5.1

Die Koeffizienten f_0 , f_1 und f_2 , in der Fahrwiderstandsgleichung sind mit einer Regressionsanalyse nach der Methode der kleinsten Quadrate zu berechnen.

Handelt es sich bei dem geprüften Fahrzeug um das repräsentative Fahrzeug einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie, so ist der Koeffizient f_1 auf Null zu setzen, und die Koeffizienten f_0 sowie f_2 sind mit einer Regressionsanalyse nach der Methode der kleinsten Quadrate neu zu berechnen.

▼ B

4.3.2. Ausrollmethode mit On-Board-Anemometrie

Das Fahrzeug ist gemäß Absatz 4.2.4 dieses Unteranhangs aufzuwärmen und zu stabilisieren.

4.3.2.1. Zusätzliche Instrumente für die On-Board-Anemometrie

Das On-Board-Anemometer und die Instrumente sind im Betrieb am Prüffahrzeug zu kalibrieren, wenn eine Kalibrierung während des Aufwärmens für die Prüfung notwendig wird.

4.3.2.1.1. Die relative Windgeschwindigkeit ist mit einer Mindestfrequenz von 1 Hz und einer Genauigkeit von 0,3 m/s zu messen. Die Blockierung des Fahrzeugs ist bei der Kalibrierung des Anemometers zu berücksichtigen.

4.3.2.1.2. Die Windrichtung muss relativ zur Fahrzeugrichtung sein. Die relative Windrichtung (Gierachse) ist mit einer Auflösung von 1 Grad und einer Genauigkeit von 3 Grad zu messen. Die Totzone des Instruments darf 10 Grad nicht überschreiten und muss zum Fahrzeugheck hin gerichtet sein.

4.3.2.1.3. Vor dem Ausrollen ist das Anemometer in Bezug auf Windgeschwindigkeit und Gierrate gemäß ISO 10521-1:2006(E) Anhang A zu kalibrieren.

4.3.2.1.4. Die Blockierung des Anemometers ist im Kalibrierungsverfahren gemäß ISO 10521-1:2006(E) Anhang A zu korrigieren, um ihren Effekt zu minimieren.

▼B

- 4.3.2.2. Auswahl des Fahrzeuggeschwindigkeitsbereichs für die Bestimmung der Fahrwiderstandskurve (Straße)
- Der Geschwindigkeitsbereich des Prüffahrzeugs ist gemäß Absatz 2.2 dieses Unteranhangs auszuwählen.

▼M3

- 4.3.2.3. Datenerfassung
- Während der Prüfung sind die abgelaufene Zeit, die Fahrzeuggeschwindigkeit und die Luftgeschwindigkeit (Windgeschwindigkeit, Richtung) relativ zum Fahrzeug mit einer Frequenz von mindestens 5 Hz zu messen. Die Umgebungstemperatur ist zu synchronisieren und mit einer Mindestfrequenz von 0,1 Hz zu messen.

▼B

- 4.3.2.4. Fahrzeugausrollmethode
- Die Messungen sind in entgegengesetzten Richtungen durchzuführen, bis mindestens zehn aufeinanderfolgende Fahrten (fünf in jeder Richtung) erfolgt sind. Genügt eine Fahrt nicht den geforderten On-Board-Anemometrie-Prüfbedingungen, so sind diese Fahrt und die entsprechende Fahrt in entgegengesetzter Richtung zu verwerfen. Alle gültigen Messpaare sind in die endgültige Analyse mit mindestens 5 Ausrollfahrten aufzunehmen. Vgl. die statistischen Validierungskriterien in Absatz 4.3.2.6.10 dieses Unteranhangs.

Das Anemometer ist so zu installieren, dass der Effekt auf die Betriebseigenschaften des Fahrzeugs minimiert ist.

Das Anemometer ist gemäß einer der folgenden Optionen zu installieren:

- a) an einem Balken ungefähr 2 Meter vor dem vorderen aerodynamischen Staupunkt des Fahrzeugs
- b) auf der Mittellinie des Fahrzeugdachs; wenn möglich, ist das Anemometer innerhalb von 30 cm vom oberen Rand der Windschutzscheibe zu installieren
- c) auf der Motorraumabdeckung in der Fahrzeugmittellinie, d. h. in der Mitte zwischen der Fahrzeugfront und dem unteren Rand der Windschutzscheibe.

In allen Fällen ist das Anemometer parallel zur Fahrbahnoberfläche zu installieren. Falls die Positionen b oder c verwendet werden, sind die Ausrollergebnisse analytisch anzupassen, um den zusätzlichen Luftwiderstand aufgrund des Anemometers zu berücksichtigen. Zur Anpassung ist das ausrollende Fahrzeug in einem Windkanal sowohl mit dem als auch ohne das in derselben Position wie auf dem Prüfstand installierte Anemometer zu prüfen. Die berechnete Differenz ist der graduelle Luftwiderstandskoeffizient C_D in Kombination mit der Fahrzeugfront zur Korrektur der Ausrollergebnisse.

- 4.3.2.4.1. Im Anschluss an das in Absatz 4.2.4 dieses Unteranhangs beschriebene Aufwärmverfahren und unmittelbar vor jeder Prüfmessung ist das Fahrzeug auf 10 bis 15 km/h über der höchsten Bezugsgeschwindigkeit zu beschleunigen und mit dieser Geschwindigkeit höchstens eine Minute lang zu fahren. Danach muss unverzüglich das Ausrollen beginnen.
- 4.3.2.4.2. Während des Ausrollens muss sich das Getriebe in Neutralstellung befinden. So weit wie möglich sind Bewegungen des Lenkrads zu vermeiden und die Fahrzeugbremsen dürfen nicht betätigt werden.

▼ M3

4.3.2.4.3. Obwohl empfohlen wird, jede Ausrollfahrt ohne Unterbrechung durchzuführen, sind Teilfahrten zulässig, wenn in einer einzigen Fahrt nicht für alle Geschwindigkeitsbezugspunkte Daten gesammelt werden können. Für Teilfahrten gelten folgende zusätzliche Anforderungen:

- a) Es ist darauf zu achten, dass die Fahrzeugbedingungen bei jedem Teilpunkt möglichst konstant sind.
- b) Mindestens ein Geschwindigkeitspunkt muss sich mit dem höheren Geschwindigkeitsbereich (Ausrollen) überschneiden.
- c) Bei keinem der Geschwindigkeitspunkte mit Überschneidung darf die durchschnittliche Kraft des unteren Geschwindigkeitsbereichs (Ausrollen) von der durchschnittlichen Kraft des oberen Geschwindigkeitsbereichs (Ausrollen) um mehr als ± 10 N bzw. $\pm 5\%$ abweichen, wobei der jeweils höhere Wert ausschlaggebend ist.
- d) Wenn es aufgrund der Streckenlänge nicht möglich ist, die Anforderung in Buchstabe b zu erfüllen, muss ein zusätzlicher Geschwindigkeitspunkt hinzugefügt werden, der dann als Geschwindigkeitspunkt mit Überschneidung dient.

▼ B

4.3.2.5. Bestimmung der Bewegungsgleichung

▼ M3

Die in den Bewegungsgleichungen des On-Board-Anemometers verwendeten Symbole sind in Tabelle A4/5 aufgelistet.

Tabelle A4/5

▼ B

Die in den Bewegungsgleichungen des On-Board-Anemometers verwendeten Symbole

Symbol	Einheiten	Beschreibung
A_f	m^2	Fahrzeugfront
$a_0 \dots a_n$	$Grad^{-1}$	Luftwiderstandskoeffizienten als Funktion des Gierwinkels
A_m	N	mechanischer Widerstandskoeffizient
B_m	$N/(km/h)$	mechanischer Widerstandskoeffizient
C_m	$N/(km/h)^2$	mechanischer Widerstandskoeffizient
$C_D (Y)$		Luftwiderstandskoeffizient bei Gierwinkel Y
D	N	Widerstand
D_{aero}	N	Luftwiderstand
D_f	N	Widerstand der Vorderachse (einschließlich Antriebssystem)

▼ B

Symbol	Einheiten	Beschreibung
D_{grav}	N	Widerstand durch Schwerkraft
D_{mech}	N	mechanischer Widerstand
D_{r}	N	Widerstand der Hinterachse (einschließlich Antriebssystem)
D_{tyre}	N	Reifenrollwiderstand
(dh/ds)	—	Sinus der Neigung des Prüfstands in der Fahrtrichtung (+ gibt eine Steigung an)
(dv/dt)	m/s^2	Beschleunigung
g	m/s^2	Schwerkraftskonstante
m_{av}	kg	arithmetische Durchschnittsmasse des Prüffahrzeugs vor und nach der Bestimmung des Fahrwiderstands (Straße)
▼ M3		
m_{e}	kg	effektive Fahrzeugträgheit einschließlich rotierender Bauteile
▼ B		
ρ	kg/m^3	Luftdichte
t	s	Zeit
T	K	Temperatur
v	km/h	Fahrzeuggeschwindigkeit
v_{r}	km/h	relative Windgeschwindigkeit
Y	Grad	Gierwinkel des scheinbaren Winds relativ zur Fahrtrichtung des Fahrzeugs

▼ M3

4.3.2.5.1. Allgemeine Form

Die allgemeine Form der Bewegungsgleichung ist folgende:

$$- m_{\text{e}} \left(\frac{dv}{dt} \right) = D_{\text{mech}} + D_{\text{aero}} + D_{\text{grav}}$$

Dabei gilt:

$$D_{\text{mech}} = D_{\text{tyre}} + D_{\text{r}} + D_{\text{f}};$$

$$D_{\text{aero}} = \left(\frac{1}{2} \right) \rho C_{\text{D}}(Y) A_{\text{f}} v_{\text{r}}^2;$$

$$D_{\text{grav}} = m \times g \times \left(\frac{dh}{ds} \right)$$

Ist die Neigung der Prüfstrecke gleich oder weniger als 0,1 % über ihre Länge, so kann D_{grav} auf Null gesetzt werden.

▼ B

4.3.2.5.2. Modell des mechanischen Widerstands

Der mechanische Widerstand, der aus selbständigen Komponenten besteht und Reibungsverluste der Reifen D_{tyre} sowie der Vorder- und Hinterachse D_f und D_r repräsentiert (einschließlich Verlusten im Getriebe), ist als dreistelliges Polynom als Funktion der Fahrzeuggeschwindigkeit v gemäß folgender Gleichung zu modellieren:

$$D_{\text{mech}} = A_m + B_m v + C_m v^2$$

Dabei gilt:

A_m , B_m und C_m werden in der Datenanalyse nach der Methode der Mindestquadrate bestimmt. Diese Konstanten stellen den kombinierten Widerstand des Antriebssystems und der Reifen dar.

Handelt es sich bei dem geprüften Fahrzeug um das repräsentative Fahrzeug einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße), so ist der Koeffizient B_m auf Null zu setzen und die Koeffizienten A_m und C_m sind mit einer Regressionsanalyse nach der Methode der Mindestquadrate neu zu berechnen.

4.3.2.5.3. Modell des Luftwiderstands

Der Luftwiderstandskoeffizient $C_D(Y)$ ist als vierstelliges Polynom als Funktion des Gierwinkels Y gemäß folgender Gleichung zu modellieren:

$$C_D(Y) = a_0 + a_1 Y + a_2 Y^2 + a_3 Y^3 + a_4 Y^4$$

a_0 bis a_4 sind konstante Koeffizienten, die in der Datenanalyse bestimmt werden.

Der Luftwiderstand wird bestimmt, indem der Widerstandskoeffizient mit der Fahrzeugfront A_f und der relativen Windgeschwindigkeit kombiniert wird.

$$D_{\text{aero}} = \left(\frac{1}{2}\right) \times \rho \times A_f \times v_r^2 \times C_D(Y)$$

$$D_{\text{aero}} = \left(\frac{1}{2}\right) \times \rho \times A_f \times v_r^2 (a_0 + a_1 Y + a_2 Y^2 + a_3 Y^3 + a_4 Y^4)$$

4.3.2.5.4. Endgültige Form der Bewegungsgleichung

Durch Substitution erhält man folgende endgültige Form der Bewegungsgleichung:

▼ M3

$$-m_e \left(\frac{dv}{dt}\right) = A_m + B_m v + C_m v^2 + \left(\frac{1}{2}\right) \times \rho \times A_f \times v_r^2 (a_0 + a_1 Y + a_2 Y^2 + a_3 Y^3 + a_4 Y^4) + \left(m \times g \times \frac{dh}{ds}\right)$$

▼ B

4.3.2.6. Datenreduktion

Es ist eine Gleichung mit drei Termen zu bilden, um den Fahrwiderstand (Straße) als eine Funktion der Geschwindigkeit, $F = A + Bv + Cv^2$, korrigiert hinsichtlich der Standard-Umgebungstemperatur und den Druckbedingungen, und bei Windstille zu beschreiben. Die Methode für diese Analyse ist in den Absätzen 4.3.2.6.1 bis einschließlich 4.3.2.6.10 dieses Unteranhangs beschrieben.

▼ B

4.3.2.6.1. Bestimmung der Kalibrierungskoeffizienten

Wurden Kalibrierungsfaktoren für die Blockierung des Fahrzeugs nicht vorher bestimmt, so sind diese für die relative Windgeschwindigkeit und den Gierwinkel zu bestimmen. Messungen der Fahrzeuggeschwindigkeit v , der relativen Windgeschwindigkeit v_r und der Gierrate Y sind während der Aufwärmphase des Prüfverfahrens aufzuzeichnen. Es sind Fahrtenpaare in unterschiedlichen Richtungen auf der Prüfstrecke bei einer konstanten Geschwindigkeit von 80 km/h durchzuführen und die arithmetischen Durchschnittswerte von v , v_r und Y sind für jede Fahrt zu bestimmen. Es sind Kalibrierungsfaktoren, die die Gesamtfehler aufgrund von Gegen- und Seitenwinden bei allen Fahrtenpaaren minimieren, d. h. die Summe von $(\text{head}_i - \text{head}_{i+1})^2$ usw., auszuwählen, wobei sich head_i und head_{i+1} auf die Windgeschwindigkeit und die Windrichtung in den Fahrtenpaaren in entgegengesetzten Richtungen während der Fahrzeug-Aufwärm- und Stabilisierungsphase vor der Prüfung beziehen.

4.3.2.6.2. Ableitung von Beobachtungen im Sekundentakt

Mittels der während der Ausrollfahrten gewonnenen Daten sind die Werte für v , $\left(\frac{dh}{ds}\right)\left(\frac{dv}{dt}\right)$, v_r^2 und Y zu bestimmen, indem die gemäß den Absätzen 4.3.2.1.3 und 4.3.2.1.4 dieses Unteranhangs erhaltenen Kalibrierungsfaktoren angewendet werden. Zur Anpassung der Stichproben an die Frequenz von 1 Hz ist eine Datenfilterung anzuwenden.

▼ M3

4.3.2.6.3. Vorläufige Analyse

Mithilfe einer linearen Regressionsanalyse nach der Methode der kleinsten Quadrate sind alle Datenpunkte sofort zu analysieren, um A_m , B_m , C_m , a_0 , a_1 , a_2 , a_3 und a_4 gemäß m_e , $\left(\frac{dh}{ds}\right)$, $\left(\frac{dv}{dt}\right)$, v_r und ρ zu bestimmen.

▼ B

4.3.2.6.4. Datenausreißer

Eine vorhergesagte Kraft $m_e\left(\frac{dv}{dt}\right)$ ist zu berechnen und mit den beobachteten Datenpunkten zu vergleichen. Datenpunkte mit zu starken Abweichungen, z. B. mehr als drei Standardabweichungen, sind zu kennzeichnen.

4.3.2.6.5. Datenfilterung (optional)

Es sind geeignete Methoden zur Datenfilterung anzuwenden und die verbleibenden Datenpunkte sind zu glätten.

4.3.2.6.6. Dateneliminierung

Datenpunkte, die bei Gierwinkeln erfasst wurden, die größer als ± 20 Grad der Fahrtrichtung des Fahrzeugs sind, sind zu kennzeichnen. Datenpunkte, die bei einer Windgeschwindigkeit von weniger als + 5 km/h erfasst wurden (zur Vermeidung von Bedingungen, bei denen der Rückenwind größer ist als die Fahrzeuggeschwindigkeit), sind ebenfalls zu kennzeichnen. Die Datenanalyse ist auf Fahrzeuggeschwindigkeiten innerhalb des gemäß Absatz 4.3.2.2 dieses Unteranhangs ausgewählten Geschwindigkeitsbereichs zu beschränken.

▼ M3

4.3.2.6.7. Endgültige Datenanalyse

Alle nicht gekennzeichneten Daten sind mittels einer linearen Regressionsanalyse nach der Methode der Mindestquadrate zu analysieren. A_m , B_m , C_m , a_0 , a_1 , a_2 , a_3 und a_4 sind gemäß m_e , $\left(\frac{dh}{ds}\right)$, $\left(\frac{dv}{dt}\right)$, v_r und ρ zu bestimmen.

▼ B

4.3.2.6.8. Analyse mit Nebenbedingungen (optional)

Zur besseren Unterscheidung des Luft- und mechanischen Widerstands des Fahrzeugs kann eine Analyse mit Nebenbedingungen so angewendet werden, dass die Fahrzeugfront A_f und der Widerstandskoeffizient C_D festgelegt werden können, falls sie zuvor bestimmt wurden.

4.3.2.6.9. Korrektur auf Bezugsbedingungen

Bewegungsgleichungen sind gemäß Absatz 4.5 dieses Unteranhangs auf Bezugsbedingungen hin zu korrigieren.

4.3.2.6.10. Statistische Kriterien für die On-Board-Anemometrie

Der Ausschluss jedes Einzelpaares von Ausrollfahrten verändert den berechneten Fahrwiderstand (Straße) für jede Ausrollbezugsgeschwindigkeit v_j weniger als die Konvergenzanforderung für alle i und j :

$$\Delta F_i(v_j)/F(v_j) \leq \frac{0,03}{\sqrt{n-1}}$$

Dabei ist:

$\Delta F_i(v_j)$ die Differenz in N zwischen dem berechneten Fahrwiderstand (Straße) mit allen Ausrollfahrten und dem berechneten Fahrwiderstand (Straße) unter Ausschluss des i -ten Paares der Ausrollfahrten

$F(v_j)$ der berechnete Fahrwiderstand (Straße) in N , unter Einschluss aller Ausrollfahrten

v_j die Bezugsgeschwindigkeit in km/h

n die Anzahl an Ausrollfahrtenpaaren, unter Einschluss aller gültigen Paare.

Ist die Konvergenzanforderung nicht erfüllt, müssen Paare aus der Analyse entfernt werden, wobei mit dem Paar begonnen wird, das die größte Änderung im berechneten Fahrwiderstand (Fahrwiderstand) bewirkt, bis die Konvergenzanforderung erfüllt ist, jedoch müssen mindestens 5 gültige Paare für die endgültige Bestimmung des Fahrwiderstands (Straße) verwendet werden.

4.4. Messung und Bestimmung des Fahrwiderstands mit einem Drehmomentmesser

Als Alternative zu den Ausrollmethoden kann auch ein Drehmomentmesser verwendet werden, wobei der Fahrwiderstand durch die Messung des Raddrehmoments an den Antriebsrädern an den Geschwindigkeitsbezugspunkten in Zeitabschnitten von mindestens 5 Sekunden bestimmt wird.

▼ M3

4.4.1. Einbau des Drehmomentmessers

Raddrehmomentmesser sind zwischen der Radnabe und dem Rad jedes Antriebsrads anzubringen, um so das zur Beibehaltung einer konstanten Fahrzeuggeschwindigkeit erforderliche Drehmoment zu messen.

Drehmomentmesser sind regelmäßig mindestens einmal pro Jahr zu kalibrieren und sie müssen auf nationale oder internationale Normen zurückführbar sein, um die erforderliche Genauigkeit und Präzision sicherzustellen.

▼ B

- 4.4.2. Verfahren und Datenerhebung
- 4.4.2.1. Auswahl der Bezugsgeschwindigkeiten für die Bestimmung der Fahrwiderstandskurve

Die Bezugsgeschwindigkeitspunkte für die Bestimmung des Fahrwiderstands sind gemäß Absatz 2.2 dieses Unteranhangs auszuwählen.

Die Bezugsgeschwindigkeiten sind in absteigender Reihenfolge zu messen. Auf Antrag des Herstellers sind Stabilisierungsphasen zwischen den Messungen zulässig, aber die Stabilisierungsgeschwindigkeit darf die Geschwindigkeit der folgenden Bezugsgeschwindigkeit nicht überschreiten.

- 4.4.2.2. Datenerfassung

Es sind Datensätze aus tatsächlicher Geschwindigkeit v_{ji} , tatsächlichem Drehmoment C_{ji} und der Zeit über mindestens 5 Sekunden für jede v_j mit einer Frequenz von mindestens 10 Hz zu messen. Die über eine Zeitphase für eine Bezugsgeschwindigkeit v_j erhobenen Datensätze gelten als eine Messung.

- 4.4.2.3. Verfahren der Fahrzeugdrehmomentmessung

Vor der Prüfmessung mit einem Drehmomentmesser ist gemäß Absatz 4.2.4 dieses Unteranhangs ein Aufwärmen des Fahrzeugs durchzuführen.

Während der Prüfmessung sind Bewegungen des Lenkrads so weit wie möglich zu vermeiden und die Fahrzeugbremsen dürfen nicht betätigt werden.

Die Prüfung ist zu wiederholen, bis die Daten des Fahrwiderstands den Präzisionsanforderungen hinsichtlich der Messung gemäß Absatz 4.4.3.2 dieses Unteranhangs genügen.

Obwohl empfohlen wird, jede Prüffahrt ohne Unterbrechung durchzuführen, sind Teilfahrten zulässig, wenn in einer einzigen Fahrt nicht für alle Geschwindigkeitsbezugspunkte Daten gesammelt werden können. Bei Teilfahrten ist darauf zu achten, dass die Fahrzeugbedingungen bei jedem Teilpunkt so stabil wie möglich bleiben.

- 4.4.2.4. Geschwindigkeitsabweichung

Während einer Messung an einem einzelnen Geschwindigkeitsbezugspunkt muss die Geschwindigkeitsabweichung von der arithmetischen Durchschnittsgeschwindigkeit, $v_{ji}-v_{jm}$, berechnet gemäß Absatz 4.4.3 dieses Unteranhangs, innerhalb der in ► **M3** Tabelle A4/6 ◀ angegebenen Werte liegen.

Zusätzlich darf die arithmetische Durchschnittsgeschwindigkeit v_{jm} an jedem Geschwindigkeitsbezugspunkt von der Bezugsgeschwindigkeit v_j um nicht mehr als ± 1 km/h oder 2 % der Bezugsgeschwindigkeit v_j , je nachdem welcher Wert größer ist, abweichen.

▼ M3

Tabelle A4/6

▼ B**Geschwindigkeitsabweichung**

Zeitabschnitt in s	Geschwindigkeitsabweichung in (km/h)
5 - 10	$\pm 0,2$
10 - 15	$\pm 0,4$
15 - 20	$\pm 0,6$
20 - 25	$\pm 0,8$
25 - 30	$\pm 1,0$
≥ 30	$\pm 1,2$

▼ B

4.4.2.5. Umgebungstemperatur

Die Prüfungen sind unter den gleichen Temperaturbedingungen wie in Absatz 4.1.1.2 dieses Unteranhangs beschrieben durchzuführen.

4.4.3. Berechnung der arithmetischen Durchschnittsgeschwindigkeit und des arithmetischen Durchschnittsdrehmoments

4.4.3.1. Berechnung

Die arithmetische Durchschnittsgeschwindigkeit v_{jm} in km/h und das arithmetische Durchschnittsdrehmoment C_{jm} in Nm von jeder Messung sind anhand der gemäß Absatz 4.4.2.2 dieses Unteranhangs gesammelten Datensätze mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$v_{jm} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k v_{ji}$$

und

$$C_{jm} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k C_{ji} - C_{js}$$

Dabei ist:

v_{ji} die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit des i-ten Datensatzes am Geschwindigkeitsbezugspunkt j in km/h

k die Anzahl der Datensätze in einer einzelnen Messung

C_{ji} das tatsächliche Drehmoment des i-ten Datensatzes in Nm

C_{js} der Kompensationsterm für die Geschwindigkeitdrift in Nm gemäß folgender Gleichung:

$$C_{js} = (m_{st} + m_r) \times \alpha_j r_j.$$

$\frac{C_{js}}{\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k C_{ji}}$ darf nicht größer als 0,05 sein und kann unberücksichtigt bleiben, wenn α_j nicht größer als $\pm 0,005 \text{ m/s}^2$ ist

m_{st} die Masse des Prüffahrzeugs in kg zu Beginn der Messungen, die erst unmittelbar vor dem Aufwärmverfahren und nicht früher zu messen ist

m_r die gleichwertige effektive Masse der rotierenden Bauteile in kg gemäß Absatz 2.5.1 dieses Unteranhangs

r_j der dynamische Radius des Reifens, der an einem Bezugspunkt von 80 km/h oder, falls die Geschwindigkeit niedriger als 80 km/h ist, am höchsten Geschwindigkeitsbezugspunkt des Fahrzeugs bestimmt wird und gemäß folgender Gleichung zu berechnen ist:

$$r_j = \frac{1}{3,6} \times \frac{v_{jm}}{2 \times \pi n}$$

▼ B

Dabei ist:

n die Rotationsfrequenz des gefahrenen Reifens in s^{-1}

α_j die arithmetische Durchschnittsbeschleunigung in m/s^2 , die gemäß folgender Gleichung zu berechnen ist:

$$\alpha_j = \frac{1}{3,6} \times \frac{k \sum_{i=1}^k t_i v_{ji} - \sum_{i=1}^k t_i \sum_{i=1}^k v_{ji}}{k \times \sum_{i=1}^k t_i^2 - [\sum_{i=1}^k t_i]^2}$$

Dabei ist:

t_i der Zeitpunkt in s, an dem der i-te Datensatz erfasst wurde

4.4.3.2. Messpräzision

Diese Messungen sind in entgegengesetzten Richtungen durchzuführen, bis mindestens drei Messpaare bei jeder Bezugsgeschwindigkeit v_j vorliegen und für die \bar{C}_j gemäß folgender Gleichung der Präzision ρ_j genügt:

$$\rho_j = \frac{h \times s}{\sqrt{n \times \bar{C}_j}} \leq 0.03$$

Dabei gilt:

n die Anzahl der Messpaare für C_{jm}

\bar{C}_j der Fahrwiderstand bei der Geschwindigkeit v_j in Nm gemäß folgender Gleichung:

$$\bar{C}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_{jmi}$$

Dabei gilt:

C_{jmi} ist das arithmetische Durchschnittsdrehmoment des i-ten Messpaares in Nm bei der Geschwindigkeit v_j gemäß folgender Gleichung:

$$C_{jmi} = \frac{1}{2} \times (C_{jmai} + C_{jmibi})$$

Dabei ist:

C_{jmai} und C_{jmibi} sind die arithmetischen Durchschnittsdrehmomente der i-ten Messung in Nm bei der Geschwindigkeit v_j , die in Absatz 4.4.3.1 dieses Unteranhangs für jede Richtung a and b bestimmt werden

s die Standardabweichung in Nm gemäß folgender Gleichung:

$$s = \sqrt{\frac{1}{k-1} \sum_{i=1}^k (C_{jmi} - \bar{C}_j)^2}$$

▼ M3

h ein Koeffizient als Funktion von n gemäß Tabelle A4/4 in Absatz 4.3.1.4.2 dieses Unteranhangs.

▼ B

4.4.4. Bestimmung der Fahrwiderstandskurve

▼ M3

Die arithmetische Durchschnittsgeschwindigkeit und das arithmetische Durchschnittsdrehmoment bei jedem Geschwindigkeitsbezugspunkt sind gemäß folgenden Gleichungen zu berechnen:

▼ B

$$V_{jm} = \frac{1}{2} \times (v_{jma} + v_{jmb})$$

$$C_{jm} = \frac{1}{2} \times (C_{jma} + C_{jmb})$$

Die folgende, nach der Methode der Mindestquadrate erstellte Regressionsanalysekurve des arithmetischen Durchschnittsfahrwiderstands ist auf alle Datenpaare (v_{jm} , C_{jm}) bei allen Bezugsgeschwindigkeiten gemäß Absatz 4.4.2.1 dieses Unteranhangs anzuwenden, um die Koeffizienten c_0 , c_1 und c_2 zu bestimmen.

Die Koeffizienten c_0 , c_1 und c_2 sowie die auf dem Rollenprüfstand gemessenen Ausrollzeiten (siehe Absatz 8.2.4 dieses Unteranhangs) sind in alle einschlägigen Prüfblätter aufzunehmen.

Handelt es sich bei dem geprüften Fahrzeug um das repräsentative Fahrzeug einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße), so ist der Koeffizient c_1 auf Null zu setzen und die Koeffizienten c_0 und c_2 sind mit einer Regressionsanalyse nach der Methode der Mindestquadrate neu zu berechnen.

4.5. Korrektur auf Bezugsbedingungen und Messausrüstung

4.5.1. Korrekturfaktor des Luftwiderstands

Der Korrekturfaktor für den Luftwiderstand K_2 ist gemäß folgender Gleichung zu bestimmen:

$$K_2 = \frac{T}{293 \text{ K}} \times \frac{100 \text{ kPa}}{P}$$

Dabei ist:

T die arithmetische durchschnittliche Umgebungstemperatur aller Einzelfahrten in Kelvin (K)

P der arithmetische durchschnittliche Umgebungsdruck in kPa

4.5.2. Korrekturfaktor des Rollwiderstands

Der Korrekturfaktor K_0 für den Rollwiderstand Kelvin⁻¹ (K⁻¹) kann auf der Grundlage empirischer Daten bestimmt und von der Genehmigungsbehörde für die jeweilige Fahrzeug- und Reifenprüfung genehmigt werden, oder gemäß folgender Gleichung als gesetzt gelten:

$$K_0 = 8,6 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

4.5.3. Windkorrektur

4.5.3.1. Windkorrektur mit stationärem Anemometer

▼ M3

4.5.3.1.1. Es ist eine Windkorrektur für die absolute Windgeschwindigkeit entlang der Prüfstrecke durchzuführen, indem die Differenz, die durch abwechselnde Fahrten nicht aus dem Koeffizienten f_0 gemäß Bestimmung nach Absatz 4.3.1.4.4 oder aus c_0 gemäß Bestimmung nach Absatz 4.4.4 gelöscht werden kann, subtrahiert wird.

▼ B

- 4.5.3.1.2. Der Windkorrekturwiderstand w_1 für die Ausrollmethode oder w_2 für die Methode der Drehmomentmessung ist gemäß folgenden Gleichungen zu berechnen:

$$w_1 = 3,6^2 \times f_2 \times v_w^2$$

$$\text{oder : } w_2 = 3,6^2 \times c_2 \times v_w^2$$

Dabei ist:

- w_1 der Windkorrekturwiderstand für die Ausrollmethode in N
- f_2 der Koeffizient des gemäß Absatz 4.3.1.4.4 dieses Unteranhangs bestimmten Terms
- v_w die untere arithmetische Durchschnittswindgeschwindigkeit aus entgegengesetzten Richtungen in m/s entlang der Prüfstrecke während der Prüfung
- w_2 der Windkorrekturwiderstand für die Methode der Drehmomentmessung in Nm
- c_2 der Koeffizient des gemäß Absatz 4.4.4 dieses Unteranhangs bestimmten aerodynamischen Terms für die Methode der Drehmomentmessung.

- 4.5.3.2. Windkorrektur mit On-Board-Anemometer

Für den Fall, dass die Ausrollmethode mit einer On-Board-Anemometrie erfolgt, sind w_1 und w_2 in den Gleichungen in Absatz 4.5.3.1.2 auf Null zu setzen, da die Windkorrektur bereits gemäß Absatz 4.3.2 dieses Unteranhangs angewendet wird.

- 4.5.4. Korrekturfaktor der Prüfmasse

Der Korrekturfaktor K_1 für die Prüfmasse des Prüffahrzeugs ist gemäß folgender Gleichung zu bestimmen:

$$K_1 = f_0 \times \left(1 - \frac{TM}{m_{av}} \right)$$

Dabei ist:

- f_0 ein konstanter Term N
- TM die Prüfmasse des Prüffahrzeugs in kg

▼ M3

m_{av} ist der arithmetische Mittelwert der Prüffahrzeugmassen zu Beginn und am Ende der Bestimmung des Fahrwiderstands (in kg)

▼ B

- 4.5.5. Korrektur der Fahrwiderstandskurve (Straße)

- 4.5.5.1. Die in Absatz 4.3.1.4.4 dieses Unteranhangs bestimmte Kurve ist auf die Bezugsbedingungen hin folgendermaßen zu korrigieren:

$$F^* = ((f_0 - w_1 - K_1) + f_1 v) \times (1 + K_0(T - 20)) + K_2 f_2 v^2$$

▼ B

Dabei ist:

F^* der korrigierte Fahrwiderstand (Straße) in N

f_0 der konstante Term N

▼ M3

f_1 ist der Koeffizient des Terms erster Ordnung (in N/(km/h))

f_2 ist der Koeffizient des Terms zweiter Ordnung (in N/(km/h)²)

▼ B

K_0 der Korrekturfaktor für den Rollwiderstand gemäß der Definition in Absatz 4.5.2 dieses Unteranhangs

K_1 die Korrektur für die Prüfmasse gemäß der Definition in Absatz 4.5.4 dieses Unteranhangs

K_2 der Korrekturfaktor für den Luftwiderstand gemäß der Definition in Absatz 4.5.1 dieses Unteranhangs

T der arithmetische Durchschnitt der Umgebungstemperatur in °C

v die Fahrzeuggeschwindigkeit in km/h

w_1 die Korrektur für den Windwiderstand in N gemäß der Definition in Absatz 4.5.3 dieses Unteranhangs

Das Ergebnis der Berechnung $((f_0 - w_1 - K_1) \times (1 + K_0 \times (T-20)))$ ist als Sollfahrwiderstandskoeffizient (Straße) A_t in der Berechnung der Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands gemäß Absatz 8.1 dieses Unteranhangs zu verwenden.

Das Ergebnis der Berechnung $(f_1 \times (1 + K_0 \times (T-20)))$ ist als Sollfahrwiderstandskoeffizient B_t in der Berechnung der Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands gemäß Absatz 8.1 dieses Unteranhangs zu verwenden.

Das Ergebnis der Berechnung $(K_2 \times f_2)$ ist als Sollfahrwiderstandskoeffizient (Straße) C_t in der Berechnung der Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands gemäß Absatz 8.1 dieses Unteranhangs zu verwenden.

4.5.5.2. Die in Absatz 4.4.4 dieses Unteranhangs bestimmte Kurve ist auf die Bezugsbedingungen hin zu korrigieren und die Messausrüstung ist gemäß dem folgenden Verfahren zu installieren.

4.5.5.2.1. Korrektur auf Bezugsbedingungen

$$C^* = ((c_0 - w_2 - K_1) + c_1 v) \times (1 + K_0(T - 20)) + K_2 c_2 v^2$$

Dabei ist:

C^* der korrigierte Fahrwiderstand in Nm

c_0 der gemäß Absatz 4.4.4 dieses Unteranhangs bestimmte konstante Term in Nm

▼ M3

- c_1 ist der Koeffizient des Terms erster Ordnung gemäß Bestimmung nach Absatz 4.4.4 (in Nm/(km/h))
- c_2 ist der Koeffizient des Terms zweiter Ordnung gemäß Bestimmung nach Absatz 4.4.4 (in Nm/(km/h)²)

▼ B

- K_0 der Korrekturfaktor für den Rollwiderstand gemäß der Definition in Absatz 4.5.2 dieses Unteranhangs
- K_1 die Korrektur für die Prüfmasse gemäß der Definition in Absatz 4.5.4 dieses Unteranhangs
- K_2 der Korrekturfaktor für den Luftwiderstand gemäß der Definition in Absatz 4.5.1 dieses Unteranhangs
- v die Fahrzeuggeschwindigkeit in km/h
- T der arithmetische Durchschnitt der Umgebungstemperatur in °C
- w_2 die Korrektur für den Windwiderstand gemäß der Definition in Absatz 4.5.3 dieses Unteranhangs.

4.5.5.2.2. Korrektur für installierte Drehmomentmesser

Wird der Fahrwiderstand mit einem Drehmomentmesser bestimmt, so ist dieser zu korrigieren, um die Effekte auf die aerodynamischen Fahrzeugmerkmale der außen am Fahrzeug angebrachten Drehmomentmessausrüstung zu berücksichtigen.

Der Fahrwiderstandskoeffizient c_2 ist gemäß folgender Gleichung zu korrigieren:

$$c_{2\text{corr}} = K_2 \times c_2 \times (1 + (\Delta(C_D \times A_f)) / (C_{D'} \times A_{f'}))$$

Dabei ist:

$$\Delta(C_D \times A_f) = (C_D \times A_f) - (C_{D'} \times A_{f'})$$

$C_{D'} \times A_{f'}$ das Produkt aus dem Luftwiderstandskoeffizienten multipliziert mit der Fahrzeugfront, wobei die Drehmomentmessausrüstung angebracht sein muss und die Messung in einem Windkanal erfolgt, der den Kriterien von Absatz 3.2 dieses Unteranhangs genügt, in m²

$C_D \times A_f$ das Produkt aus dem Luftwiderstandskoeffizienten multipliziert mit der Fahrzeugfront, wobei die Drehmomentmessausrüstung nicht angebracht sein darf und die Messung in einem Windkanal erfolgt, der den Kriterien von Absatz 3.2 dieses Unteranhangs genügt, in m²

4.5.5.2.3. Sollfahrwiderstandskoeffizienten

Das Ergebnis der Berechnung $((c_0 - w_2 - K_1) \times (1 + K_0 \times (T-20)))$ ist als Sollfahrwiderstandskoeffizient a_t in der Berechnung der Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands gemäß Absatz 8.2 dieses Unteranhangs zu verwenden.

Das Ergebnis der Berechnung $(c_1 \times (1 + K_0 \times (T-20)))$ ist als Sollfahrwiderstandskoeffizient b_t in der Berechnung der Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands gemäß Absatz 8.2 dieses Unteranhangs zu verwenden.

▼ B

Das Ergebnis der Berechnung ($c_{2\text{corr}} \times r$) ist als Sollfahrwiderstandskoeffizient c_t in der Berechnung der Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands gemäß Absatz 8.2 dieses Unteranhangs zu verwenden.

5. Methode zur Berechnung des Fahrwiderstands auf der Straße oder des Fahrwiderstands auf der Grundlage von Fahrzeugparametern
- 5.1. Berechnung des Fahrwiderstands auf der Straße und des Fahrwiderstands auf dem Rollenprüfstand auf der Grundlage eines repräsentativen Fahrzeugs einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße)

Wird der Fahrwiderstand (Straße) des repräsentativen Fahrzeugs nach einer in Absatz 4.3 dieses Unteranhangs beschriebenen Methode bestimmt, so ist der Fahrwiderstand (Straße) eines Einzelfahrzeugs gemäß Absatz 5.1.1 dieses Unteranhangs zu berechnen.

Wird der Fahrwiderstand des repräsentativen Fahrzeugs nach der in Absatz 4.4 dieses Unteranhangs beschriebenen Methode bestimmt, so ist der Fahrwiderstand eines Einzelfahrzeugs gemäß Absatz 5.1.2 dieses Unteranhangs zu berechnen.
- 5.1.1. Für die Berechnung des Fahrwiderstands (Straße) von Fahrzeugen einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße) sind die in Absatz 4.2.1.4 dieses Unteranhangs beschriebenen Fahrzeugparameter und die in Absatz 4.3 dieses Unteranhangs bestimmten Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) des repräsentativen Prüffahrzeugs zu verwenden.

▼ M3

- 5.1.1.1. Die Fahrwiderstandskraft für ein Einzelfahrzeug ist gemäß folgender Gleichung zu berechnen:

$$F_c = f_0 + (f_1 \times v) + (f_2 \times v^2)$$

Dabei gilt:

F_c ist die berechnete Fahrwiderstandskraft als Funktion der Fahrzeuggeschwindigkeit in N

f_0 ist der konstante Fahrwiderstandskoeffizient in N gemäß folgender Gleichung:

$$f_0 = \text{Max} \left(\left(0,05 \times f_{0r} + 0,95 \times \left(f_{0r} \times \text{TM}/\text{TM}_r + \left(\frac{\text{RR} - \text{RR}_r}{1\,000} \right) \times 9,81 \times \text{TM} \right) \right); \right. \\ \left. \left(0,2 \times f_{0r} + 0,8 \times \left(f_{0r} \times \text{TM}/\text{TM}_r + \left(\frac{\text{RR} - \text{RR}_r}{1\,000} \right) \times 9,81 \times \text{TM} \right) \right) \right)$$

f_{0r} ist der konstante Fahrwiderstandskoeffizient des repräsentativen Fahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie in N

f_1 ist der Fahrwiderstandskoeffizient erster Ordnung (in N/(km/h)), der auf Null zu setzen ist

f_2 ist der Fahrwiderstandskoeffizient zweiter Ordnung (in N/(km/h)²) gemäß folgender Gleichung:

$$f_2 = \text{Max} \left((0,05 \times f_{2r} + 0,95 \times f_{2r} \times A_f/A_{fr}); (0,2 \times f_{2r} + 0,8 \times f_{2r} \times A_f/A_{fr}) \right)$$

f_{2r} ist der Fahrwiderstandskoeffizient zweiter Ordnung des repräsentativen Fahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie (in N/(km/h)²)

▼ M3

v ist die Fahrzeuggeschwindigkeit in km/h

TM ist die tatsächliche Prüfmasse des Einzelfahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie in kg

TM_r ist die Prüfmasse des repräsentativen Fahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie in kg

A_f ist die Fahrzeugfront des Einzelfahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie in m^2

A_{fr} ist die Fahrzeugfront des repräsentativen Fahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie in m^2

RR ist der Reifenrollwiderstand des Einzelfahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie in kg/Tonne

RR_r ist der Reifenrollwiderstand des repräsentativen Fahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie in kg/Tonne

Für die an einem Einzelfahrzeug angebrachten Reifen wird der Wert des Rollwiderstands RR auf den Klassenwert der anwendbaren Reifenenergieeffizienzklasse gemäß Tabelle A4/2 festgelegt.

Gehören die Reifen an der Vorder- und Hinterachse zu unterschiedlichen Energieeffizienzklassen, ist der gewichtete Mittelwert anhand der Gleichung in Absatz 3.2.3.2.2.2 des Unteranhangs 7 zu berechnen.

Werden die gleichen Reifen an Prüffahrzeug L und H angebracht, ist der Wert von RR_{ind} bei der Anwendung der Interpolationsmethode auf RR_H festzulegen.

▼ B

5.1.2. Für die Berechnung des Fahrwiderstands von Fahrzeugen einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße) sind die in Absatz 4.2.1.4 dieses Unteranhangs beschriebenen Fahrzeugparameter und die in Absatz 4.4 dieses Unteranhangs bestimmten Fahrwiderstandskoeffizienten des repräsentativen Prüffahrzeugs zu verwenden.

▼ M3

5.1.2.1. Die Fahrwiderstandskraft für ein Einzelfahrzeug ist gemäß folgender Gleichung zu berechnen:

$$C_c = c_0 + c_1 \times v + c_2 \times v^2$$

Dabei gilt:

C_c ist der berechnete Fahrwiderstand als Funktion der Fahrzeuggeschwindigkeit in Nm

c_0 ist der konstante Fahrwiderstandskoeffizient in N gemäß folgender Gleichung:

$$c_0 = r'/1,02 \times \text{Max} \left(\left(0,05 \times 1,02 \times c_{0r}/r' + 0,95 \times \left(1,02 \times c_{0r}/r' \times TM/TM_r + \left(\frac{RR - RR_r}{1\,000} \right) \times 9,81 \times TM \right) \right); \right. \\ \left. \left(0,2 \times 1,02 \times c_{0r}/r' + 0,8 \times \left(1,02 \times c_{0r}/r' \times TM/TM_r + \left(\frac{RR - RR_r}{1\,000} \right) \times 9,81 \times TM \right) \right) \right)$$

c_{0r} ist der konstante Fahrwiderstandskoeffizient des repräsentativen Fahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie in Nm

c_1 ist der Fahrwiderstandskoeffizient erster Ordnung (in Nm/(km/h)), der auf Null zu setzen ist

▼ M3

- c_2 ist der Fahrwiderstandskoeffizient zweiter Ordnung (in Nm/(km/h)²) gemäß folgender Gleichung:
- $$c_2 = r'/1,02 \times \text{Max.} \left((0,05 \times 1,02 \times c_{2r}/r' + 0,95 \times 1,02 \times c_{2r}/r' \times A_f/A_{fr}) (0,2 \times 1,02 \times c_{2r}/r' + 0,8 \times 1,02 \times c_{2r}/r' \times A_f/A_{fr}) \right)$$
- c_{2r} ist der Fahrwiderstandskoeffizient zweiter Ordnung des repräsentativen Fahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie (in N/(km/h)²)
- v ist die Fahrzeuggeschwindigkeit in km/h
- TM ist die tatsächliche Prüfmasse des Einzelfahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie in kg
- TM_r ist die Prüfmasse des repräsentativen Fahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie in kg
- A_f ist die Fahrzeugfront des Einzelfahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie in m²
- A_{fr} ist die Fahrzeugfront des repräsentativen Fahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie in m²
- RR ist der Reifenrollwiderstand des Einzelfahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie in kg/Tonne
- RR_r ist der Reifenrollwiderstand des repräsentativen Fahrzeugs der Fahrwiderstandsmatrix-Familie in kg/Tonne
- r' ist der bei 80 km/h erreichte dynamische Radius des Reifens auf dem Rollenprüfstand in m
- 1,02 ist ein approximativer Koeffizient zum Ausgleich von Verlusten im Antriebsstrang.

▼ B

- 5.2. Berechnung des Standardfahrwiderstands (Straße) auf der Grundlage von Fahrzeugparametern
- 5.2.1. Als Alternative für die Bestimmung des Fahrwiderstands (Straße) mit der Ausrollmethode oder einer Drehmomentmessung kann eine Berechnungsmethode für einen Standardfahrwiderstand (Straße) verwendet werden.
- Für die Berechnung eines Standardfahrwiderstands (Straße) auf der Grundlage von Fahrzeugparametern sind mehrere Parameter, z. B. Prüfmasse, Breite und Höhe des Fahrzeugs, zu verwenden. Der Standardfahrwiderstand (Straße) F_c ist für die Geschwindigkeitsbezugspunkte zu berechnen.
- 5.2.2. Der Standardfahrwiderstand (Straße) wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$F_c = f_0 + f_1 \times v + f_2 \times v^2$$

Dabei ist:

- F_c die berechnete Standardfahrwiderstandskraft (Straße) als Funktion der Fahrzeuggeschwindigkeit in N

▼ B

f_0 der konstante Fahrwiderstandskoeffizient (Straße) in N gemäß folgender Gleichung:

$$f_0 = 0,140 \times TM;$$

▼ M3

f_1 ist der Fahrwiderstandskoeffizient erster Ordnung (in N/(km/h)), der auf Null zu setzen ist

f_2 ist der Fahrwiderstandskoeffizient zweiter Ordnung (in N/(km/h)²), der anhand folgender Gleichung bestimmt wird:

$$f_2 = (2,8 \times 10^{-6} \times TM) + (0,0170 \times \text{width} \times \text{height});$$

▼ B

v die Fahrzeuggeschwindigkeit in km/h

TM die Prüfmasse in kg

width die Fahrzeugbreite gemäß Nummer 6.2 der Norm ISO 612:1978 in m

height die Fahrzeughöhe gemäß Nummer 6.3 der Norm ISO 612:1978 in m

6. Windkanalmethode

Die Windkanalmethode ist eine Methode zur Messung des Fahrwiderstands (Straße) unter Verwendung einer Kombination eines Windkanals und Rollenprüfstands oder eines Windkanals und eines Prüfstands mit Flachriemen. Die Prüfstände können separate Vorrichtungen oder ineinander integriert sein.

6.1. Messmethode

6.1.1. Der Fahrwiderstand (Straße) wird bestimmt durch:

- a) Hinzufügen der in einem Windkanal und auf einem Prüfstand mit Flachriemen gemessenen Fahrwiderstandskräfte (Straße) oder
- b) Hinzufügen der in einem Windkanal und auf einem Rollenprüfstand gemessenen Fahrwiderstandskräfte (Straße).

6.1.2. Der Luftwiderstand ist im Windkanal zu messen.

6.1.3. Der Rollwiderstand und die Verluste durch den Antriebsstrang sind mit einem Flachriemen oder einem Rollenprüfstand gleichzeitig an Vorder- und Hinterachsen zu messen.

6.2. Genehmigung der Vorrichtungen durch die Genehmigungsbehörde

Die Ergebnisse der Windkanalmethode sind mit den Ergebnissen der Ausrollmethode zu vergleichen, um die Eignung der Vorrichtungen nachzuweisen, und sie sind in alle einschlägigen Prüfberichte aufzunehmen.

6.2.1. Von der Genehmigungsbehörde sind drei Fahrzeuge auszuwählen. Die Fahrzeuge müssen die Bandbreite an Fahrzeugen (z. B. Größe, Gewicht) abdecken, die mit den jeweiligen Vorrichtungen gemessen werden sollen.

6.2.2. Zwei getrennte Ausrollprüfungen sind mit jedem der drei Fahrzeuge gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs durchzuführen, die sich ergebenden Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) f_0 , f_1 und f_2 sind gemäß dem genannten Absatz zu bestimmen und gemäß Absatz 4.5.5 dieses Unteranhangs zu korrigieren. Das Ergebnis der Ausrollprüfung eines Prüffahrzeugs muss der arithmetische Durchschnitt der Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) seiner beiden getrennten

▼ B

Ausrollprüfungen sein. Sind mehr als zwei Ausrollprüfungen zur Erfüllung der Genehmigungskriterien der Vorrichtungen notwendig, müssen die Mittelwerte aller gültigen Prüfungen gebildet werden.

- 6.2.3. Es sind Messungen mit der Windkanalmethode gemäß den Absätzen 6.3 und 6.7 einschließlich dieses Unteranhangs an den selben drei Fahrzeugen, die gemäß Absatz 6.2.1 dieses Unteranhangs ausgewählt wurden, und unter den selben Bedingungen durchzuführen, und die sich ergebenden Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) f_0 , f_1 und f_2 sind zu bestimmen.

Entscheidet sich der Hersteller, zwei oder mehrere der im Rahmen der Windkanalmethode möglichen alternativen Verfahren zu verwenden (d. h. Absatz 6.5.2.1 über die Vorkonditionierung, die Absätze 6.5.2.2 und 6.5.2.3 über das Verfahren und Absatz 6.5.2.3.3 über die Einstellung des Prüfstands), dann sind diese Verfahren auch für die Genehmigung der Vorrichtungen zu verwenden.

- 6.2.4. Genehmigungskriterien

Die verwendete Vorrichtung oder Kombination von Vorrichtungen ist zu genehmigen, wenn die beiden folgenden Kriterien erfüllt sind:

- (a) Die als ε_k , ausgedrückte Differenz in der Zyklusenergie zwischen der Windkanalmethode und der Ausrollmethode muss für jedes der drei Fahrzeuge k gemäß folgender Gleichung innerhalb von $\pm 0,05$ liegen:

$$\varepsilon_k = \frac{E_{k,WTM}}{E_{k,coastdown}} - 1$$

Dabei ist:

ε_k die Differenz in der Zyklusenergie in Prozent zwischen der Windkanalmethode und der Ausrollmethode über einen vollständigen WLTC-Zyklus der Klasse 3 für Fahrzeug k

$E_{k,WTM}$ die Zyklusenergie in J über einen vollständigen WLTC-Zyklus der Klasse 3 für Fahrzeug k , die mit dem Fahrwiderstand (Straße) berechnet wird, der sich aus der Windkanalmethode ergibt und gemäß Absatz 5 von Unteranhang 7 berechnet wird

$E_{k,coastdown}$ die Zyklusenergie in J über einen vollständigen WLTC-Zyklus der Klasse 3 für Fahrzeug k , die mit dem Fahrwiderstand (Straße) berechnet wird, der sich aus der Windkanalmethode ergibt und gemäß Absatz 5 von Unteranhang 7 berechnet wird und

- (b) Der arithmetische Durchschnitt \bar{x} der drei Differenzen muss innerhalb von 0,02 liegen.

$$\bar{x} = \left| \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3}{3} \right|$$

▼ M3

Die Genehmigung ist von der Genehmigungsbehörde zusammen mit den Messdaten und den betroffenen Anlagen zu dokumentieren.

▼ B

Die Vorrichtung kann für längstens zwei Jahre nach der Erteilung der Genehmigung für die Bestimmung des Fahrwiderstands (Straße) verwendet werden.

▼ B

Jede Kombination aus Rollenprüfstand oder Laufband und Windkanal ist einzeln zu genehmigen.

6.3. Vorbereitung des Fahrzeugs und Temperatur

Die Konditionierung und die Vorbereitung des Fahrzeugs sind gemäß den Absätzen 4.2.1 und 4.2.2 dieses Unteranhangs durchzuführen; dies gilt sowohl für Laufbandprüfstände oder Rollenprüfstände als auch für die Windkanalmessungen.

Wird das in Absatz 6.5.2.1 beschriebene alternative Aufwärmverfahren angewendet, so sind die Anpassung der Sollprüfmasse, die Wägung des Fahrzeugs und die Messung mit dem Fahrzeug ohne Fahrer durchzuführen.

Die Prü fzellen der Laufbandprüfstände oder Rollenprüfstände müssen einen Temperatursollpunkt von 20 °C mit einer Toleranz von ± 3 °C haben. Auf Antrag des Herstellers kann der Sollpunkt auch 23 °C betragen mit einer Toleranz von ± 3 °C.

6.4. Windkanalverfahren

6.4.1. Windkanalkriterien

▼ M3

Die Auslegung des Windkanals, die Prüfmethode n und die Korrekturen müssen den Wert $(C_D \times A_f)$ besitzen, repräsentativ für den Straßenwert $(C_D \times A_f)$ sein und eine Präzision von 0,015 m² aufweisen.

▼ B

Für alle Messungen $(C_D \times A_f)$ sind die in Absatz 3.2 dieses Unteranhangs genannten Windkanalkriterien mit folgenden Änderungen einzuhalten:

- a) das in Absatz 3.2.4 dieses Unteranhangs beschriebene Blockierungsverhältnis muss weniger als 25 % betragen
- b) die Riemen- oder Bandoberfläche, die Kontakt mit Reifen hat, muss die Länge der Kontaktfläche des jeweiligen Reifens um mindestens 20 % übersteigen und mindestens so breit sein wie die Kontaktfläche
- c) die Standardabweichung des in Absatz 3.2.8 dieses Unteranhangs beschriebenen Gesamtluftdrucks am Düsenauslass muss weniger als 1 % betragen
- d) das in Absatz 3.2.10 dieses Unteranhangs beschriebene Blockierungsverhältnis des Rückhaltesystems muss weniger als 3 % betragen

6.4.2. Windkanalmessung

Das Fahrzeug muss sich in dem in Absatz 6.3 dieses Unteranhangs beschriebenen Zustand befinden.

▼ M3

Das Fahrzeug ist parallel zur Längsmittellinie des Kanals mit einer Abweichung von höchstens ± 10 mm zu platzieren.

Das Fahrzeug ist mit einem Gierwinkel von 0° innerhalb einer Toleranz von $\pm 0,1^\circ$ zu platzieren.

▼ B

Der Luftwiderstand ist für mindestens 60 Sekunden und mit einer Mindestfrequenz von 5 Hz zu messen. Wahlweise kann der Widerstand mit einer Frequenz von 1 Hz und mit mindestens 300 aufeinanderfolgenden Messungen gemessen werden. Das Ergebnis muss der arithmetische Durchschnitt des Widerstands sein.

▼ B

Sind am Fahrzeug bewegliche aerodynamische Karosserieteile vorhanden, so gilt Absatz 4.2.1.5 dieses Unteranhangs. Können die beweglichen Teile durch die Geschwindigkeit beeinflusst werden, dann ist jede mögliche Position im Windkanal zu messen und der Genehmigungsbehörde sind Nachweise über das Verhältnis zwischen Bezugsgeschwindigkeit, Position des beweglichen Teils und des entsprechenden ($C_D \times A_f$)-Wertes vorzulegen.

6.5. Flachriemen in der Windkanalmethode

6.5.1. Kriterien für den Flachriemen

6.5.1.1. Beschreibung des Prüfstands mit Flachriemen

Die Räder müssen auf Flachriemen rollen, die die Rolleigenschaften der Räder im Vergleich zum Fahren auf der Straße nicht verändern. Die in der x-Richtung gemessenen Kräfte müssen die Reibungskräfte im Antriebsstrang berücksichtigen.

6.5.1.2. Fahrzeurückhaltesystem

Der Prüfstand muss mit einer Zentriereinrichtung ausgerüstet sein, mit der das Fahrzeug in eine Umdrehungsposition von $\pm 0,5$ Grad um die z-Achse gebracht wird. Das Rückhaltesystem muss die Position des zentrierten Antriebsrads während der Ausrollfahrten bei der Fahrwiderstandsbestimmung (Straße) durchgängig innerhalb der folgenden Werte halten:

6.5.1.2.1. Seitliche Position (y-Achse)

Das Fahrzeug muss in der y-Richtung bleiben und seitliche Bewegungen sind zu minimisieren.

6.5.1.2.2. Vordere und hintere Position (x-Achse)

Unbeschadet der Anforderung von Absatz 6.5.1.2.1 dieses Unteranhangs müssen sich beide Radachsen innerhalb von ± 10 mm der seitlichen Mittellinien des Riemens befinden.

6.5.1.2.3. Vertikale Kraft

Das Rückhaltesystem muss so ausgelegt sein, dass keine vertikale Kraft auf die Antriebsräder wirkt.

6.5.1.3. Genauigkeit der gemessenen Kräfte

Es ist nur die Reaktionskraft zur Drehung der Räder zu messen. Externe Kräfte dürfen nicht in das Ergebnis aufgenommen werden (z. B. Kraft des Kühlgebläses, der Fahrzeurückhaltesysteme, aerodynamische Reaktionskräfte des Flachriemens, Verluste durch den Prüfstand)

Die Kraft in der x-Richtung ist mit einer Genauigkeit von ± 5 N zu messen.

6.5.1.4. Geschwindigkeitsregelung des Flachriemens

Die Geschwindigkeit des Flachriemens ist mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ km/h zu regeln.

6.5.1.5. Oberfläche des Flachriemens

Die Oberfläche des Flachriemens muss sauber, trocken und frei von Fremdmaterial sein, um Reifenschlupf zu vermeiden.

▼ M3

6.5.1.6. Kühlung

Ein Luftstrom unterschiedlicher Geschwindigkeiten ist gegen das Fahrzeug zu leiten. Über Messgeschwindigkeiten von 5 km/h muss der Sollpunkt der linearen Luftgeschwindigkeit am Gebläsauslass der jeweiligen Prüfstandsgeschwindigkeit entsprechen. Die lineare Luftgeschwindigkeit am Gebläsauslass muss innerhalb von ± 5 km/h oder ± 10 % der jeweiligen Messgeschwindigkeit liegen, wobei der jeweils höhere Wert ausschlaggebend ist.

▼ B

6.5.2. Messung des Flachriemens

Das Messverfahren kann entweder gemäß Absatz 6.5.2.2 oder Absatz 6.5.2.3 dieses Unteranhangs durchgeführt werden.

6.5.2.1. Vorkonditionierung

Das Fahrzeug ist auf dem Prüfstand gemäß den Absätzen 4.2.4.1.1 bis 4.2.4.1.3 einschließlich dieses Unteranhangs zu konditionieren.

Die Einstellung des Widerstands des Prüfstands F_d für die Vorkonditionierung muss folgende sein:

$$F_d = a_d + b_d \times v + c_d \times v^2$$

Dabei ist:

$$a_d = 0$$

$$b_d = 0;$$

$$c_d = (C_D \times A_f) \times \frac{\rho_0}{2} \times \frac{1}{3,6^2}$$

Die gleichwertige Schwungmasse des Prüfstands ist die Prüfmasse.

Der für die Einstellung des Widerstands verwendete Luftwiderstand ist Absatz 6.7.2 dieses Unteranhangs zu entnehmen und kann unmittelbar verwendet werden. Ansonsten sind a_d , b_d und c_d aus diesem Absatz zu verwenden.

Auf Antrag des Herstellers und alternativ zu Absatz 4.2.4.1.2 dieses Unteranhangs kann das Aufwärmen durch Fahren des Fahrzeugs mit dem Flachriemen erfolgen.

In diesem Fall muss die Aufwärmgeschwindigkeit 110 % der Höchstgeschwindigkeit des anwendbaren WLTC-Zyklus betragen und die Dauer muss 1 200 Sekunden überschreiten, bis die Änderung der gemessenen Kraft während 200 Sekunden weniger als 5 N beträgt.

6.5.2.2. Messverfahren mit stabilisierten Geschwindigkeiten

6.5.2.2.1. Die Prüfung ist vom höchsten bis zum niedrigsten Geschwindigkeitsbezugspunkt durchzuführen.

6.5.2.2.2. Unmittelbar nach der Messung beim vorhergehenden Geschwindigkeitspunkt ist die Verzögerung vom derzeitigen zum folgenden anwendbaren Geschwindigkeitsbezugspunkt durch einen weichen Übergang von ungefähr 1 m/s^2 durchzuführen.

6.5.2.2.3. Die Bezugsgeschwindigkeit ist für mindestens 4 Sekunden und für höchstens 10 Sekunden zu stabilisieren. Die Messausrüstung muss gewährleisten, dass das Signal der gemessenen Kraft nach dieser Dauer stabilisiert ist.

▼ B

- 6.5.2.2.4. Die Kraft ist bei jeder Bezugsgeschwindigkeit für mindestens 6 Sekunden zu messen, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeit konstant bleiben muss. Die sich ergebende Kraft für diesen Geschwindigkeitsbezugspunkt $F_{jDy\text{no}}$ muss der arithmetische Durchschnitt der Kraft während der Messung sein.

Die Schritte gemäß den Absätzen 6.5.2.2.2 bis 6.5.2.2.4 dieses Unteranhangs sind für jede Bezugsgeschwindigkeit zu wiederholen.

- 6.5.2.3. Messverfahren bei Verzögerung
- 6.5.2.3.1. Vorkonditionierung und Prüfstandseinstellungen sind gemäß Absatz 6.5.2.1 dieses Unteranhangs durchzuführen. Vor jedem Ausrollen ist das Fahrzeug für mindestens 1 Minute mit der höchsten Bezugsgeschwindigkeit oder, falls das alternative Aufwärmverfahren angewendet wird, mit 110 % der höchsten Bezugsgeschwindigkeit zu fahren. Das Fahrzeug ist anschließend auf mindestens 10 km/h über die höchste Bezugsgeschwindigkeit hinaus zu beschleunigen und das Ausrollen muss unverzüglich beginnen.
- 6.5.2.3.2. ► **M3** Die Messung ist gemäß den Absätzen 4.3.1.3.1 bis einschließlich 4.3.1.4.4 dieses Unteranhangs vorzunehmen. Ist das Ausrollen in entgegengesetzte Richtungen nicht möglich, so findet die Gleichung zur Berechnung von Δt_{ji} in Absatz 4.3.1.4.2 dieses Unteranhangs keine Anwendung. Die Messung ist nach zwei Verzögerungen zu stoppen, falls die Kraft beider Ausrollfahrten bei jedem Geschwindigkeitsbezugspunkt innerhalb von ± 10 N liegt, ansonsten sind mindestens drei Ausrollfahrten gemäß den Kriterien von Absatz 4.3.1.4.2 dieses Unteranhangs durchzuführen. ◀
- 6.5.2.3.3. Die Kraft $f_{jDy\text{no}}$ bei jeder Bezugsgeschwindigkeit v_j ist durch Entfernen der simulierten aerodynamischen Kraft zu berechnen.

$$f_{jDy\text{no}} = f_{jDecel} - c_d \times v_j^2$$

Dabei ist:

f_{jDecel} die beim Geschwindigkeitsbezugspunkt j gemäß der Gleichung zur Berechnung von F_j in Absatz 4.3.1.4.4 dieses Unteranhangs bestimmte Kraft in N

c_d der festgelegte Prüfstandskoeffizient gemäß Absatz 6.5.2.1 dieses Unteranhangs in $N/(km/h)^2$.

Wahlweise kann auf Antrag des Herstellers c_d während des Ausrollens und zur Berechnung von $f_{jDy\text{no}}$ auf Null gesetzt werden.

- 6.5.2.4. Messbedingungen
- Das Fahrzeug muss sich in dem in Absatz 4.3.1.3.2 dieses Unteranhangs beschriebenen Zustand befinden.

▼ M3**▼ B**

- 6.5.3. Messergebnis bei Verwendung des Flachriemens
- Das Ergebnis des Flachriemenprüfstands $f_{jDy\text{no}}$ wird für die weiteren Berechnungen in Absatz 6.7 dieses Unteranhangs als f_j bezeichnet.

▼ B

6.6. Rollenprüfstand in der Windkanalmethode

6.6.1. Kriterien

Zusätzlich zu den Beschreibungen in den Absätzen 1 und 2 von Unteranhang 5 gelten auch die in den Absätzen 6.6.1.1 bis 6.6.1.6 einschließlich dieses Unteranhangs enthaltenen Kriterien.

▼ M3

6.6.1.1. Beschreibung eines Rollenprüfstands

Die Vorder- und Hinterachse müssen mit einer Einzelrolle mit einem Durchmesser von mindestens 1,2 Metern ausgerüstet sein.

▼ B

6.6.1.2. Fahrzeurückhaltesystem

Der Prüfstand muss mit einer Zentriereinrichtung für das Fahrzeug ausgerüstet sein. Das Rückhaltesystem muss die Position des zentrierten Antriebsrads während der gesamten Ausrollfahrten der Fahrwiderstandsbestimmung (Straße) innerhalb der folgenden empfohlenen Grenzen halten:

6.6.1.2.1. Fahrzeugposition

Das zu prüfende Fahrzeug ist gemäß Absatz 7.3.3 dieses Unteranhangs auf der Rolle des Rollenprüfstands einzurichten.

6.6.1.2.2. Vertikale Kraft

Das Rückhaltesystem muss die Anforderungen von Absatz 6.5.1.2.3 dieses Unteranhangs erfüllen.

6.6.1.3. Genauigkeit der gemessenen Kräfte

Die Genauigkeit der gemessenen Kräfte muss den Anforderungen von Absatz 6.5.1.3 dieses Unteranhangs genügen, mit Ausnahme der Kraft in x-Richtung, die mit der in Absatz 2.4.1 des Unteranhangs 5 beschriebenen Genauigkeit zu messen ist.

6.6.1.4. Geschwindigkeitsregelung

Die Geschwindigkeiten der Rolle sind mit einer Genauigkeit von $\pm 0,2$ km/h zu regeln.

▼ M3

6.6.1.5. Oberfläche der Rolle

Die Rollenfläche muss sauber, trocken und frei von Fremdmaterial sein, um Reifenschlupf zu vermeiden.

▼ B

6.6.1.6. Kühlung

Das Kühlgebläse muss den Anforderungen von Absatz 6.5.1.6 dieses Unteranhangs genügen.

6.6.2. Prüfstandsmessungen

Die Messung muss den Anforderungen von Absatz 6.5.2 dieses Unteranhangs genügen.

▼ M3

6.6.3. Korrektur der auf dem Rollenprüfstand gemessenen Kräfte in Bezug zu denjenigen auf ebener Fläche

Die auf dem Rollenprüfstand gemessenen Kräfte sind zu einem Bezugswert zu korrigieren, der der Straße (einer ebenen Fläche) entspricht; das Ergebnis wird als f_j bezeichnet.

▼ M3

$$f_j = f_{jD_{\text{Dyνο}}} \times c1 \times \sqrt{\frac{1}{\frac{R_{\text{Wheel}}}{R_{\text{Dyνο}}} \times c2 + 1}} + f_{jD_{\text{Dyνο}}} \times (1 - c1)$$

Dabei gilt:

- c1 ist der Anteil am Reifenrollwiderstand von $f_{jD_{\text{Dyνο}}}$
- c2 ist ein spezifischer Radiuskorrekturfaktor für den Rollenprüfstand
- $f_{jD_{\text{Dyνο}}}$ ist die gemäß Absatz 6.5.2.3.3 für jede Bezugsgeschwindigkeit j berechnete Kraft in N
- R_{Wheel} ist die Hälfte des Nennreifendurchmessers in m
- $R_{\text{Dyνο}}$ ist der Radius der Rolle des Prüfstands in m.

Auf der Grundlage des vom Hersteller vorgelegten Ergebnisses eines Korrelationstests hinsichtlich der Bandbreite an Reifenmerkmalen, die für die Prüfung auf dem Rollenprüfstand vorgesehen sind, müssen der Hersteller und die Genehmigungsbehörde einvernehmlich über die Verwendung der Faktoren $c1$ und $c2$ entscheiden.

Wahlweise kann die folgende konservative Gleichung verwendet werden:

$$f_j = f_{jD_{\text{Dyνο}}} \times \sqrt{\frac{1}{\frac{R_{\text{Wheel}}}{R_{\text{Dyνο}}} \times 0,2 + 1}}$$

Für $C2$ ist in der Regel der Wert 0,2 zu verwenden; kommt jedoch die Methode zur Fahrwiderstandsdifferenz (siehe Absatz 6.8) zur Anwendung und ist die nach Absatz 6.8.1 berechnete Fahrwiderstandsdifferenz negativ, ist für $C2$ der Wert 2,0 zu verwenden.

▼ B

6.7. Berechnungen

6.7.1. Korrektur der Ergebnisse der Flachriemen- und Rollenprüfstände

Die gemäß den Absätzen 6.5 und 6.6 dieses Unteranhangs gemessenen Kräfte sind gemäß folgender Gleichung auf die Bezugsbedingungen hin zu korrigieren:

$$F_{Dj} = (f_j - K_1) \times (1 + K_0(T - 293))$$

Dabei ist:

- F_{Dj} der korrigierte, auf dem Flachriemen- oder Rollenprüfstand bei der Bezugsgeschwindigkeit j gemessene Widerstand j in N
- f_j die bei der Bezugsgeschwindigkeit j gemessene Kraft in N
- K_0 der Korrekturfaktor für den Rollwiderstand in K^{-1} gemäß der Definition in Absatz 4.5.2 dieses Unteranhangs
- K_1 die Korrektur für die Prüfmasse in N gemäß der Definition in Absatz 4.5.4 dieses Unteranhangs
- T die arithmetische Durchschnittstemperatur in K in der Prüfwelle während der Messung.

▼ B

6.7.2. Berechnung der aerodynamischen Kraft

Der Luftwiderstand ist gemäß folgender Gleichung zu berechnen: Ist das Fahrzeug mit beweglichen aerodynamischen Karosserieteilen, die durch die Geschwindigkeit beeinflusst werden können, ausgerüstet, so sind die entsprechenden ($C_D \times A_f$)-Werte auf die betreffenden Geschwindigkeitsbezugspunkte anzuwenden.

$$F_{Aj} = (C_D \times A_f)_j \times \frac{\rho_0}{2} \times \frac{v_j^2}{3,6^2}$$

Dabei ist:

F_{Aj} der im Windkanal bei der Bezugsgeschwindigkeit j gemessene Luftwiderstand in N

$(C_D \times A_f)_j$ das Produkt in m^2 aus Luftwiderstandskoeffizient und der Fahrzeugfront bei einem bestimmten Geschwindigkeitsbezugspunkt j

ρ_0 die Trockenluftdichte in kg/m^3 gemäß der Definition in Absatz 3.2.10 dieses Anhangs

v_j die Bezugsgeschwindigkeit j in km/h.

6.7.3. Berechnung von Fahrwiderstandswerten (Straße)

Der gesamte Fahrwiderstand (Straße) als Summe der Ergebnisse der Absätze 6.7.1 und 6.7.2 dieses Unteranhangs ist gemäß folgender Gleichung zu berechnen:

$$F_j^* = F_{Dj} + F_{Aj}$$

für alle anwendbaren Geschwindigkeitsbezugspunkte j in N.

Für alle berechneten F_j^* sind die Koeffizienten f_0 , f_1 und f_2 in der Fahrwiderstandsgleichung (Straße) mit einer Regressionsanalyse nach der Methode der Mindestquadrate zu berechnen und als Sollkoeffizienten in Absatz 8.1.1 dieses Unteranhangs zu verwenden.

Handelt es sich bei dem nach der Windkanalmethode geprüften Fahrzeug um das repräsentative Fahrzeug einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße), so ist der Koeffizient f_1 auf Null zu setzen und die Koeffizienten f_0 und f_2 sind mit einer Regressionsanalyse nach der Methode der Mindestquadrate neu zu berechnen.

▼ M3

6.8. Methode zur Ermittlung der Fahrwiderstandsdifferenz

Um bei der Anwendung der Interpolationsmethode Varianten mit einzubeziehen, die nicht in der Fahrwiderstandsinterpolation (d. h. Aerodynamik, Rollwiderstand und Masse) berücksichtigt sind, kann mithilfe der Methode zur Ermittlung der Fahrwiderstandsdifferenz eine Differenz der Fahrzeugreibung gemessen werden (z. B. Reibdifferenz zwischen Bremssystemen). Dazu sind folgende Schritte durchzuführen:

- Messen der Reibung des repräsentativen Fahrzeugs R
- Messen der Reibung der Fahrzeugvariante (Fahrzeug N), die die Reibdifferenz verursacht
- Berechnen der Differenz gemäß Absatz 6.8.1.

Diese Messungen müssen auf einem Flachriemen nach Absatz 6.5 oder auf einem Rollenprüfstand nach Absatz 6.6 durchgeführt werden, und die Korrektur der Ergebnisse (unter Ausschluss der aerodynamischen Kraft) muss nach Absatz 6.7.1 erfolgen.

▼ M3

Die Anwendung dieser Methode ist nur dann gestattet, wenn folgendes Kriterium erfüllt ist:

$$\left| \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (F_{Dj,R} - F_{Dj,N}) \right| \leq 25N$$

Dabei gilt:

$F_{Dj,R}$ ist der korrigierte, auf dem Flachriemen- oder Rollenprüfstand gemessene Widerstand des Fahrzeugs R bei der Bezugsgeschwindigkeit j, berechnet gemäß Absatz 6.7.1 (in N)

$F_{Dj,N}$ ist der korrigierte, auf dem Flachriemen- oder Rollenprüfstand gemessene Widerstand des Fahrzeugs N bei der Bezugsgeschwindigkeit j, berechnet gemäß Absatz 6.7.1 (in N)

n ist die Gesamtzahl der Geschwindigkeitspunkte

Diese alternative Methode zur Bestimmung des Fahrwiderstands darf nur dann angewandt werden, wenn Fahrzeug R und N denselben Luftwiderstand aufweisen und wenn mit der gemessenen Differenz in geeigneter Weise der gesamte Einfluss auf den Energieverbrauch des Fahrzeugs erfasst wird. Diese Methode darf nicht angewandt werden, wenn die Gesamtgenauigkeit des absoluten Fahrwiderstands von Fahrzeug N in irgendeiner Weise beeinträchtigt ist.

6.8.1. Bestimmung der Differenz der Flachriemen- oder Rollenprüfstandskoeffizienten

Die Fahrwiderstandsdifferenz wird anhand folgender Gleichung berechnet:

$$F_{Dj,Delta} = F_{Dj,N} - F_{Dj,R}$$

Dabei gilt:

$F_{Dj,Delta}$ ist die Fahrwiderstandsdifferenz bei der Bezugsgeschwindigkeit j (in N)

$F_{Dj,N}$ ist der korrigierte, auf dem Flachriemen- oder Rollenprüfstand gemessene Widerstand bei der Bezugsgeschwindigkeit j, berechnet gemäß Absatz 6.7.1 für Fahrzeug N (in N)

$F_{Dj,R}$ ist der korrigierte, auf dem Flachriemen- oder Rollenprüfstand gemessene Widerstand des repräsentativen Fahrzeugs bei der Bezugsgeschwindigkeit j, berechnet gemäß Absatz 6.7.1 für das repräsentative Fahrzeug R (in N)

Für alle berechneten Werte für $F_{Dj,Delta}$ müssen die Koeffizienten $f_{0,Delta}$, $f_{1,Delta}$ und $f_{2,Delta}$ in der Fahrwiderstandsgleichung mit einer Regressionsanalyse nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet werden.

6.8.2. Ermittlung des Gesamtfahrwiderstands

Wird die Interpolationsmethode (siehe Absatz 3.2.3.2. des Unteranhangs 7) nicht angewandt, muss die Fahrwiderstandsdifferenz für Fahrzeug N anhand folgender Gleichungen berechnet werden:

$$f_{0,N} = f_{0,R} + f_{0,Delta}$$

$$f_{1,N} = f_{1,R} + f_{1,Delta}$$

$$f_{2,N} = f_{2,R} + f_{2,Delta}$$

▼ M3

Dabei gilt:

N bezieht sich auf die Fahrwiderstandskoeffizienten von Fahrzeug N

R bezieht sich auf die Fahrwiderstandskoeffizienten des repräsentativen Fahrzeugs R

Delta bezieht sich auf die in Absatz 6.8.1 bestimmte Differenz der Fahrwiderstandskoeffizienten

▼ B

7. Übertragung des Fahrwiderstands (Straße) auf einen Rollenprüfstand

7.1. Vorbereitung der Prüfung auf dem Rollenprüfstand

▼ M3

7.1.0. Auswahl des Prüfstandbetriebs

Die Prüfung muss auf einem Prüfstand erfolgen, der entweder im 2-Rad-Betrieb oder im 4-Rad-Betrieb arbeitet (siehe Absatz 2.4.2.4 des Unteranhangs 6).

▼ B

7.1.1. Laborbedingungen

▼ M3

7.1.1.1. Rolle(n)

Die Oberfläche der Rolle(n) des Prüfstands muss sauber, trocken und frei von Fremdmaterial sein, um Reifenschlupf zu vermeiden. Der Prüfstand ist in denselben Gängen zu betreiben wie in der folgenden Prüfung Typ 1. Die Geschwindigkeit des Rollenprüfstands ist an der Rolle zu messen, die mit der Einheit verbunden ist, die die Kraft aufnimmt.

▼ B

7.1.1.1.1. Reifenschlupf

Es kann zusätzliches Gewicht am oder im Fahrzeug angebracht werden, um Reifenschlupf zu vermeiden. Die Einstellung des Widerstands am Rollenprüfstand ist vom Hersteller mit dem Zusatzgewicht durchzuführen. Das Zusatzgewicht ist sowohl bei der Einstellung des Fahrwiderstands als auch bei den Emissions- und Kraftstoffverbrauchsprüfungen zu verwenden. Die Verwendung eines Zusatzgewichts ist in alle einschlägigen Prüfblätter aufzunehmen.

7.1.1.2. Raumtemperatur

Die Umgebungstemperatur des Prüflabors muss bei dem festgelegten Wert von 23 °C liegen und darf davon während der Prüfung um nicht mehr als ± 5 °C abweichen, es sei denn, dies ist aufgrund einer darauf folgenden Prüfung erforderlich.

7.2. Vorbereitung eines Rollenprüfstands

7.2.1. Einstellung der Schwungmasse

Die gleichwertige Schwungmasse des Rollenprüfstands ist gemäß Absatz 2.5.3 dieses Unteranhangs einzustellen. Kann der Rollenprüfstand die Schwungmasseneinstellung nicht exakt einhalten, so ist die nächsthöhere Schwungmasseneinstellung mit einer maximalen Steigerung von 10 kg zu verwenden.

7.2.2. Aufwärmen des Rollenprüfstands

Der Rollenprüfstand ist gemäß den Empfehlungen des Herstellers des Rollenprüfstands oder in anderer geeigneter Weise aufzuwärmen, so dass sich die Reibungsverluste des Prüfstands stabilisieren.

7.3. Vorbereitung des Fahrzeugs

▼B

- 7.3.1. Reifendruckregelung
- Der Reifendruck darf, wenn die Abstelltemperatur einer Prüfung Typ 1 erreicht ist, auf nicht mehr als 50 % über dem unteren Grenzwert des Reifendruckbereichs für den ausgewählten Reifen gemäß den Spezifikationen des Herstellers (siehe Absatz 4.2.2.3 dieses Unteranhangs) eingestellt werden und er ist in alle einschlägigen Prüfberichte aufzunehmen.

▼M3

- 7.3.2. Können die in Absatz 8.1.3 beschriebenen Kriterien bei der Bestimmung der Einstellungen des Rollenprüfstands aufgrund nichtreproduzierbarer Kräfte nicht erfüllt werden, so ist das Fahrzeug mit einem Fahrzeug-Ausrollmodus auszurüsten. Der Ausrollmodus muss von der Genehmigungsbehörde genehmigt werden und die Verwendung eines solchen ist in allen einschlägigen Prüfberichten festzuhalten.

Ist ein Fahrzeug mit einem Fahrzeug-Ausrollmodus ausgerüstet, so ist dieser sowohl während der Bestimmung des Fahrwiderstands als auch auf dem Rollenprüfstand zu aktivieren.

-
- 7.3.3. Einrichtung des Fahrzeugs auf dem Prüfstand
- Das zu prüfende Fahrzeug ist in einer exakt nach vorne gerichteten Position auf dem Rollenprüfstand zu platzieren und dort zu sichern. Wird ein Rollenprüfstand mit nur einer Rolle verwendet, so muss sich der Mittelpunkt der Reifenkontaktfläche auf der Rolle, von oben gesehen, innerhalb von ± 25 mm oder ± 2 % des Rollendurchmessers befinden, wobei der jeweils niedrigere Wert ausschlaggebend ist.

Wird die Methode der Drehmomentmessung angewandt, so ist der Reifendruck so anzupassen, dass der dynamische Radius innerhalb von 0,5 % des dynamischen Radius r_j liegt, der anhand der Gleichungen in Absatz 4.4.3.1 am Geschwindigkeitsbezugspunkt bei 80 km/h berechnet wird. Der dynamische Radius auf dem Rollenprüfstand muss entsprechend dem in Absatz 4.4.3.1 beschriebenen Verfahren berechnet werden.

Liegt diese Anpassung außerhalb des in Absatz 7.3.1 festgelegten Bereichs, darf die Methode der Drehmomentmessung nicht angewandt werden.

- 7.3.3.1. [frei gelassen]

▼B

- 7.3.4. Aufwärmen des Fahrzeugs

▼M3

- 7.3.4.1. Das Fahrzeug ist gemäß dem anwendbaren WLTC-Zyklus aufzuwärmen.

▼B

- 7.3.4.2. Ist das Fahrzeug bereits aufgewärmt, dann muss die WLTC-Phase gemäß Absatz 7.3.4.1 dieses Unteranhangs mit der höchsten Geschwindigkeit gefahren werden.

- 7.3.4.3. Alternatives Aufwärmverfahren

- 7.3.4.3.1. Auf Antrag des Fahrzeugherstellers und mit Genehmigung der Genehmigungsbehörde kann ein alternatives Aufwärmverfahren angewendet werden. Das genehmigte alternative Aufwärmverfahren kann für Fahrzeuge innerhalb derselben Fahrwiderstandsfamilie (Straße) angewendet werden und es muss den in den Absätzen 7.3.4.3.2 bis 7.3.4.3.5 dieses Unteranhangs enthaltenen Anforderungen genügen.

- 7.3.4.3.2. Es ist mindestens ein für die Fahrwiderstandsfamilie (Straße) repräsentatives Fahrzeug auszuwählen.

▼ B

- 7.3.4.3.3. Der Zyklusenergiebedarf, der gemäß Absatz 5 des Unteranhangs 7 mit den korrigierten Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) f_{0a} , f_{1a} und f_{2a} für das alternative Aufwärmverfahren berechnet wurde, muss mindestens so hoch sein, wie der Zyklusenergiebedarf, der mit den Sollfahrwiderstandskoeffizienten (Straße) f_0 , f_1 , und f_2 für jede anwendbare Phase berechnet wurde.

Die korrigierten Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) f_{0a} , f_{1a} und f_{2a} sind gemäß folgender Gleichung zu berechnen:

$$f_{0a} = f_0 + A_{d_alt} - A_{d_WLTC}$$

$$f_{1a} = f_1 + B_{d_alt} - B_{d_WLTC}$$

$$f_{2a} = f_2 + C_{d_alt} - C_{d_WLTC}$$

Dabei sind:

A_{d_alt} , B_{d_alt} und C_{d_alt} die Koeffizienten der Einstellung des Rollenprüfstands nach dem alternativen Aufwärmverfahren

A_{d_WLTC} , B_{d_WLTC} und C_{d_WLTC} die Koeffizienten der Einstellung des Rollenprüfstands nach dem in Absatz 7.3.4.1 dieses Unteranhangs beschriebenen WLTC-Aufwärmverfahrens und eine gültige Einstellung des Rollenprüfstands gemäß Absatz 8 dieses Unteranhangs.

- 7.3.4.3.4. Die korrigierten Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) f_{0a} , f_{1a} und f_{2a} dürfen nur für die Zwecke von Absatz 7.3.4.3.3 dieses Unteranhangs verwendet werden. Für andere Zwecke sind die Sollfahrwiderstandskoeffizienten (Straße) f_0 , f_1 und f_2 als Sollfahrwiderstandskoeffizienten (Straße) zu verwenden.

- 7.3.4.3.5. Einzelheiten zum Verfahren und seiner Gleichwertigkeit sind der Genehmigungsbehörde vorzulegen.

8. Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands

- 8.1. Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands bei Verwendung der Ausrollmethode

Diese Methode ist anwendbar, wenn die Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) f_0 , f_1 und f_2 bestimmt wurden.

Bei einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße) ist diese Methode anzuwenden, wenn der Fahrwiderstand (Straße) des repräsentativen Fahrzeugs mit der in Absatz 4.3 dieses Unteranhangs beschriebenen Ausrollmethode bestimmt wird. Die Werte des Sollfahrwiderstands (Straße) sind die nach der Methode gemäß Absatz 5.1 dieses Unteranhangs berechneten Werte.

- 8.1.1. Anfängliche Einstellung des Widerstands

Bei einem Rollenprüfstand mit Koeffizientensteuerung ist die Kraftaufnahmeinheit mit den willkürlichen anfänglichen Koeffizienten A_d , B_d und C_d der folgenden Gleichung anzupassen:

▼ B

$$F_d = A_d + B_d v + C_d v^2$$

Dabei ist:

F_d der eingestellte Widerstand des Rollenprüfstands in N

v die Geschwindigkeit der Rolle des Rollenprüfstands in km/h.

Die folgenden Koeffizienten werden für die anfängliche Einstellung des Widerstands empfohlen:

a) ► **M3** $A_d = 0,5 \times A_t$, $B_d = 0,2 \times B_t$, $C_d = C_t$ ◀

für einachsige Rollenprüfstände oder

▼ M3

$$A_d = 0,5 \times A_t, B_d = 0,2 \times B_t, C_d = C_t$$

▼ B

für zweiachsige Rollenprüfstände, wobei A_t , B_t und C_t die Sollfahrwiderstandskoeffizienten (Straße) sind

b) empirische Werte, beispielsweise solche, die für die Einstellung eines ähnlichen Fahrzeugtyps verwendet werden.

Bei einem Rollenprüfstand mit polygonaler Kontrolle sind in der Kraftaufnahmeeinheit des Rollenprüfstands geeignete Widerstandswerte bei jeder Bezugsgeschwindigkeit zu setzen.

8.1.2. Ausrollen

Die Ausrollprüfung auf dem Rollenprüfstand ist gemäß dem in Absatz 8.1.3.4.1 oder in Absatz 8.1.3.4.2 dieses Unteranhangs genannten Verfahren durchzuführen und darf nicht später als 120 Sekunden nach Beendigung des Aufwärmverfahrens beginnen. Aufeinanderfolgende Ausrollfahrten müssen unmittelbar beginnen. Auf Antrag des Herstellers und mit Genehmigung der Genehmigungsbehörde kann die Zeit zwischen dem Aufwärmverfahren und dem Ausrollen unter Verwendung der iterativen Methode verlängert werden, um eine korrekte Fahrzeugeinstellung für das Ausrollen zu gewährleisten. Der Hersteller muss der Genehmigungsbehörde nachweisen, dass die Parameter für die Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands (z. B. Kühlmittel- und/oder Öltemperatur, Kraft auf einem Prüfstand) nicht beeinflusst werden.

8.1.3. Überprüfung

8.1.3.1. Der Wert des Sollfahrwiderstands (Straße) ist mit dem Sollfahrwiderstandskoeffizienten (Straße) A_t , B_t und C_t , für jede Bezugsgeschwindigkeit v_j zu berechnen:

$$F_{ij} = A_t + B_t v_j + C_t v_j^2$$

Dabei ist/sind:

▼ M3

A_t , B_t und C_t sind die Sollfahrwiderstandsparameter

▼ B

F_{ij} der bei der Bezugsgeschwindigkeit v_j gemessene Sollfahrwiderstand (Straße) in N

v_j die j-te Bezugsgeschwindigkeit in km/h.

▼ B

- 8.1.3.2. Der gemessene Fahrwiderstand (Straße) wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$F_{mj} = \frac{1}{3,6} \times (TM + m_r) \times \frac{2 \times \Delta v}{\Delta t_j}$$

Dabei ist:

F_{mj} der bei jeder Bezugsgeschwindigkeit v_j , gemessene Fahrwiderstand (Straße) in N

TM die Prüfmasse des Fahrzeugs in kg

m_r die gleichwertige effektive Masse der rotierenden Bauteile in kg gemäß Absatz 2.5.1 dieses Unteranhangs

j die Ausrollzeit in s entsprechend der Geschwindigkeit v_j .

- 8.1.3.3. ► **M3** Der auf dem Rollenprüfstand simulierte Fahrwiderstand ist gemäß der in Absatz 4.3.1.4 angegebenen Methode zu berechnen, mit Ausnahme der Messungen in entgegengesetzten Richtungen:

$$F_s = A_s + B_s \times v + C_s \times v^2 \blacktriangleleft$$

Der simulierte Fahrwiderstand (Straße) für jede Bezugsgeschwindigkeit v_j ist mit der folgenden Gleichung und unter Verwendung der berechneten A_s , B_s und C_s zu bestimmen:

$$F_{sj} = A_s + B_s \times v_j + C_s \times v_j^2$$

- 8.1.3.4. Für die Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands können zwei unterschiedliche Methoden angewendet werden. Wird das Fahrzeug durch den Prüfstand beschleunigt, so sind die in Absatz 8.1.3.4.1 dieses Unteranhangs beschriebenen Methoden anzuwenden. Wird das Fahrzeug durch seinen eigenen Antrieb beschleunigt, so sind die in den Absätzen 8.1.3.4.1 oder 8.1.3.4.2 dieses Unteranhangs beschriebenen Methoden anzuwenden. Die mit der Geschwindigkeit multiplizierte Mindestbeschleunigung muss $6 \text{ m}^2/\text{sec}^3$ betragen. Fahrzeuge, die $6 \text{ m}^2/\text{s}^3$ nicht erreichen können, müssen mit voll betätigtem Beschleunigungsregler gefahren werden.

- 8.1.3.4.1. Prüffahrt mit festen Einstellwerten

- 8.1.3.4.1.1. Die Prüfstandssoftware führt insgesamt vier Ausrollfahrten durch: Ausgehend von der ersten Ausrollfahrt sind die Koeffizienten der Prüfstandseinstellung für die zweite Fahrt gemäß Absatz 8.1.4 dieses Unteranhangs zu berechnen. Nach dem ersten Ausrollen muss die Software drei zusätzliche Ausrollfahrten entweder mit den festgelegten Koeffizienten der Prüfstandseinstellung, die nach dem ersten Ausrollen bestimmt wurden, oder mit den gemäß Absatz 8.1.4 dieses Unteranhangs angepassten Koeffizienten der Prüfstandseinstellung durchführen.

▼ B

8.1.3.4.1.2. Die endgültigen Koeffizienten A, B und C der Prüfstandseinstellung sind gemäß folgenden Gleichungen zu berechnen:

$$A = A_t - \frac{\sum_{n=2}^4 (A_{s_n} - A_{d_n})}{3}$$

$$B = B_t - \frac{\sum_{n=2}^4 (B_{s_n} - B_{d_n})}{3}$$

$$C = C_t - \frac{\sum_{n=2}^4 (C_{s_n} - C_{d_n})}{3}$$

Dabei ist/sind:

▼ M3

A_t , B_t und C_t sind die Sollfahrwiderstandsparameter

▼ B

A_{s_n} , B_{s_n} und C_{s_n} die simulierten Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) der n-ten Fahrt

A_{d_n} , B_{d_n} und C_{d_n} die Koeffizienten der Prüfstandseinstellung der n-ten Fahrt

n die Kennziffer der Ausrollfahrten einschließlich der ersten Stabilisierungsfahrt.

▼ M3

8.1.3.4.2. Iterative Methode

Die berechneten Kräfte in den jeweiligen Geschwindigkeitsbereichen müssen bei zwei aufeinanderfolgenden Ausrollfahrten nach einer Regressionsanalyse nach der Methode der kleinsten Quadrate in Bezug auf die Kräfte entweder innerhalb von ± 10 N der Sollwerte liegen, oder es müssen nach der gemäß Absatz 8.1.4 durchgeführten Anpassung der Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands zusätzliche Ausrollfahrten erfolgen.

▼ B

8.1.4. Anpassung

Der eingestellte Widerstand des Rollenprüfstands ist gemäß folgenden Gleichungen anzupassen:

$$\begin{aligned} F_{dj}^* &= F_{dj} - F_j = F_{dj} - F_{sj} + F_{tj} \\ &= (A_d + B_d v_j + C_d v_j^2) - (A_s + B_s v_j + C_s v_j^2) + (A_t + B_t v_j + C_t v_j^2) \\ &= (A_d + A_t - A_s) + (B_d + B_t - B_s) v_j + (C_d + C_t - C_s) v_j^2 \end{aligned}$$

Daraus folgt:

$$A_d^* = A_d + A_t - A_s$$

$$B_d^* = B_d + B_t - B_s$$

$$C_d^* = C_d + C_t - C_s$$

Dabei ist:

F_{dj} der anfänglich eingestellte Widerstand des Rollenprüfstands in N

F_{dj}^* der angepasste Widerstand des Rollenprüfstands in N

▼ B

F_j	der angepasste Fahrwiderstand (Straße) gleich $(F_{sj} - F_{tj})$ in N
F_{sj}	der bei der Bezugsgeschwindigkeit v_j simulierte Fahrwiderstand (Straße) in N
F_{tj}	der Sollfahrwiderstand (Straße) bei der Bezugsgeschwindigkeit v_j in N
A^*_d, B^*_d und C^*_d	die neuen Koeffizienten der Rollenprüfstandseinstellung.

▼ M3

- 8.1.5. A_t, B_t und C_t sind als Endwerte für f_0, f_1 und f_2 und zu folgenden Zwecken zu verwenden:
- Bestimmung der Miniaturisierung, Absatz 8 von Unteranhang 1
 - Bestimmung von Gangwechsellpunkten, Unteranhang 2
 - Interpolation von CO_2 und Kraftstoffverbrauch, Unteranhang 7 Absatz 3.2.3
 - Berechnung der Ergebnisse für Elektrofahrzeuge und Hybridelektrofahrzeuge, Unteranhang 8 Absatz 4.

▼ B

- 8.2. Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands bei Verwendung der Drehmomentmessung

Diese Methode wird angewendet, wenn der Fahrwiderstand unter Verwendung der in Absatz 4.4 dieses Unteranhangs beschriebenen Drehmomentmessung bestimmt wird.

Bei einer Straßenfahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße) ist diese Methode anzuwenden, wenn der Fahrwiderstand des repräsentativen Fahrzeugs mit der in Absatz 4.4 dieses Unteranhangs beschriebenen Drehmomentmessung bestimmt wird. ► **M2** Die Werte des Sollfahrwiderstands sind die nach der Methode gemäß Absatz 5.1 dieses Unteranhangs berechneten Werte. ◀

- 8.2.1. Anfängliche Einstellung des Widerstands

Bei einem Rollenprüfstand mit Koeffizientensteuerung ist die Kraftaufnahmeinheit mit den willkürlichen anfänglichen Koeffizienten A_d, B_d und C_d der folgenden Gleichung anzupassen:

$$F_d = A_d + B_d v + C_d v^2$$

Dabei ist:

F_d der eingestellte Widerstand des Rollenprüfstands in N

v die Geschwindigkeit der Rolle des Rollenprüfstands in km/h.

Die folgenden Koeffizienten werden für die anfängliche Einstellung des Widerstands empfohlen:

$$a) \quad A_d = 0,5 \times \frac{a_t}{r'}, \quad B_d = 0,2 \times \frac{b_t}{r'}, \quad C_d = \frac{c_t}{r'}$$

für einachsige Rollenprüfstände oder

$$A_d = 0,1 \times \frac{a_t}{r'}, \quad B_d = 0,2 \times \frac{b_t}{r'}, \quad C_d = \frac{c_t}{r'}$$

für zweiachsige Rollenprüfstände wobei:

a_t, b_t und c_t die Sollfahrwiderstandskoeffizienten sind und

r' der bei 80 km/h erreichte dynamische Radius des Reifens auf dem Rollenprüfstand in m oder

▼ B

- b) empirische Werte, beispielsweise solche, die für die Einstellung eines ähnlichen Fahrzeugtyps verwendet werden.

Bei einem Rollenprüfstand mit polygonaler Kontrolle sind in der Kraftaufnahmeeinheit des Rollenprüfstands geeignete Widerstandswerte bei jeder Bezugsgeschwindigkeit zu setzen.

8.2.2. Raddrehmomentsmessung

Die Drehmomentmessungsprüfung auf dem Rollenprüfstand ist gemäß dem in Absatz 4.4.2 dieses Unteranhangs beschriebenen Verfahren durchzuführen. Die Drehmomentmesser müssen mit den in der vorangehenden Straßenprüfung verwendeten identisch sein.

8.2.3. Überprüfung

- 8.2.3.1. Die Sollfahrwiderstands(Drehmoment)kurve ist mit der Gleichung in Absatz 4.5.5.2.1 dieses Unteranhangs zu bestimmen und kann folgendermaßen geschrieben werden:

$$C_t^* = a_t + b_t \times v_j + c_t \times v_j^2$$

- 8.2.3.2. Die simulierte Fahrwiderstands(Drehmoment)kurve ist gemäß der beschriebenen Methode und der in ►**M3** Absatz 4.4.3.2 ◀ dieses Unteranhangs angegebenen Messgenauigkeit, und gemäß der in Absatz 4.4.4 dieses Unteranhangs beschriebenen Bestimmung der Fahrwiderstands(Drehmoment)kurve sowie den anwendbaren Korrekturen gemäß Absatz 4.5 dieses Unteranhangs zu berechnen, ohne jedoch in entgegengesetzten Richtungen zu messen; daraus ergibt sich die folgende simulierte Fahrwiderstandskurve:

$$C_s^* = C_{0s} + C_{1s} \times v_j + C_{2s} \times v_j^2$$

Der simulierte Fahrwiderstand (Drehmoment) muss innerhalb einer Toleranz von $\pm 10 N \times r'$ des Sollfahrwiderstands bei jedem Geschwindigkeitsbezugspunkt liegen, wobei r' der dynamische, bei 80 km/h erreichte Radius des Reifens auf dem Rollenprüfstand in Metern ist.

Erfüllt die Toleranz bei einer beliebigen Bezugsgeschwindigkeit nicht das Kriterium der in diesem Absatz beschriebenen Methode, so ist das in Absatz 8.2.3.3 dieses Unteranhangs genannte Verfahren zur Anpassung der Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands anzuwenden.

▼ M3

8.2.3.3. Einstellung

Die Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands wird mit folgender Gleichung vorgenommen:

$$\begin{aligned} F_{*dj}^* &= F_{dj} - \frac{F_{ej}}{r'} = F_{dj} - \frac{F_{sj}}{r'} + \frac{F_{tj}}{r'} = (A_d + B_d v_j + C_d v_j^2) - \frac{(a_s + b_s v_j + c_s v_j^2)}{r'} + \frac{(a_t + b_t v_j + c_t v_j^2)}{r'} \\ &= \left\{ A_d + \frac{(a_t - a_s)}{r'} \right\} + \left\{ B_d + \frac{(b_t - b_s)}{r'} \right\} v_j + \left\{ C_d + \frac{(c_t - c_s)}{r'} \right\} v_j^2 \end{aligned}$$

▼ M3

Daraus folgt:

$$A^*_d = A_d + \frac{a_t - a_s}{r'}$$

$$B^*_d = B_d + \frac{b_t - b_s}{r'}$$

$$C^*_d = C_d + \frac{c_t - c_s}{r'}$$

Dabei gilt:

F^*_{dj} ist der neu eingestellte Widerstand des Rollenprüfstands (in N)

F_{ej} ist der angepasste Fahrwiderstand gleich $(F_{sj} - F_{tj})$ (in Nm)

F_{sj} ist der bei der Bezugsgeschwindigkeit v_j simulierte Fahrwiderstand (in Nm)

F_{tj} ist der Sollfahrwiderstand bei der Bezugsgeschwindigkeit v_j (in Nm)

A^*_d , B^*_d und C^*_d sind die neuen Koeffizienten der Rollenprüfstandseinstellung

r' ist der bei 80 km/h erreichte dynamische Radius des Reifens auf dem Rollenprüfstand in m.

Die Absätze 8.2.2 und 8.2.3 sind so lange zu wiederholen, bis die Toleranz laut Absatz 8.2.3.2 erreicht ist.

▼ B

8.2.3.4. Die Masse der Antriebsachse(n), die Reifenspezifikationen und die Einstellung des Widerstands des Rollenprüfstands sind in allen einschlägigen Prüfberichten zu berücksichtigen, wenn die Anforderung von Absatz 8.2.3.2 dieses Unteranhangs erfüllt ist.

8.2.4. Umwandlung der Fahrwiderstandskoeffizienten in Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) f_0 , f_1 , f_2

▼ M3

8.2.4.1. Erfolgt das Ausrollen des Fahrzeugs in einer nicht wiederholbaren Weise und ist ein Ausrollmodus gemäß Absatz 4.2.1.8.5 nicht durchführbar, so sind die Koeffizienten f_0 , f_1 und f_2 in der Fahrwiderstandsgleichung anhand der Gleichungen in Absatz 8.2.4.1.1 zu berechnen. In allen anderen Fällen ist das in den Absätzen 8.2.4.2 bis 8.2.4.4 beschriebene Verfahren durchzuführen.

▼ B

8.2.4.1.1.
$$f_0 = \frac{c_0}{r} \times 1,02$$

$$f_1 = \frac{c_1}{r} \times 1,02$$

$$f_2 = \frac{c_2}{r} \times 1,02$$

▼ B

Dabei ist/sind:

- c_0, c_1, c_2 die Fahrwiderstandskoeffizienten gemäß Absatz 4.4.4 dieses Unteranhangs in Nm, Nm/(km/h), Nm/(km/h)²
- r der dynamische Reifenradius des Fahrzeugs, mit dem der Fahrwiderstand bestimmt wurde, in m.
- 1,02 ein approximativer Koeffizient zum Ausgleich von Verlusten im Antriebsstrang.

8.2.4.1.2. Die ermittelten Werte f_0, f_1, f_2 dürfen nicht für eine Rollenprüfstandseinstellung oder für Emissions- oder Reichweitenprüfungen verwendet werden. Sie sind nur in den folgenden Fällen zu verwenden:

- Bestimmung der Miniaturisierung, Absatz 8 von Unteranhang 1
- Bestimmung von Gangwechsellpunkten, Unteranhang 2
- Interpolation von CO₂ und Kraftstoffverbrauch, Absatz 3.2.3 von Unteranhang 7

▼ M3

- Berechnung der Ergebnisse für Elektrofahrzeuge und Hybridelektrofahrzeuge, Unteranhang 8 Absatz 4.

▼ B

8.2.4.2. Wenn der Rollenprüfstand innerhalb der angegebenen Toleranzen eingestellt worden ist, ist ein Ausrollverfahren auf dem Rollenprüfstand gemäß Absatz 4.3.1.3 dieses Unteranhangs durchzuführen. Die Ausrollzeiten sind in allen einschlägigen Prüfblättern zu berücksichtigen.

8.2.4.3. Der Fahrwiderstand (Straße) F_j bei der Bezugsgeschwindigkeit v_j in N ist gemäß folgender Gleichung zu bestimmen:

$$F_j = \frac{1}{3,6} \times (TM + m_r) \times \frac{\Delta v}{\Delta t_j}$$

Dabei ist:

F_j der Fahrwiderstand (Straße) bei der Bezugsgeschwindigkeit v_j in N

TM die Prüfmasse des Fahrzeugs in kg

m_r die gleichwertige effektive Masse der rotierenden Bauteile in kg gemäß Absatz 2.5.1 dieses Unteranhangs

$\Delta v = 10$ km/h

Δt_j die Ausrollzeit in s entsprechend der Geschwindigkeit v_j .

8.2.4.4. Die Koeffizienten f_0, f_1 und f_2 in der Fahrwiderstandsgleichung (Straße) sind mit einer Regressionsanalyse nach der Methode der Mindestquadrate über den ganzen Bezugsgeschwindigkeitsbereich zu berechnen.

▼ B*Unteranhang 5***Prüfausrüstung und Kalibrierungen**

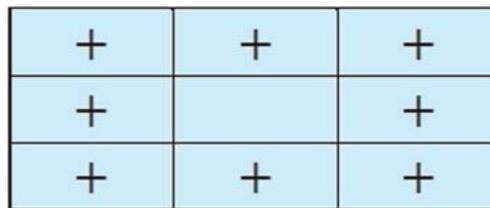
1. Spezifikationen und Einstellungen des Prüfstands
- 1.1. Spezifikationen des Kühlgebläses

▼ M3

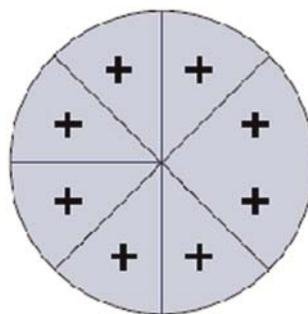
- 1.1.1. Ein Luftstrom unterschiedlicher Geschwindigkeiten ist gegen das Fahrzeug zu leiten. Über Rollengeschwindigkeiten von 5 km/h muss der Sollpunkt der linearen Luftgeschwindigkeit am Gebläseauslass der jeweiligen Rollengeschwindigkeit entsprechen. Die lineare Luftgeschwindigkeit am Gebläseauslass muss innerhalb von ± 5 km/h oder ± 10 % der jeweiligen Rollengeschwindigkeit liegen, wobei der jeweils höhere Wert ausschlaggebend ist.

▼ B

- 1.1.2. Die oben genannte Luftgeschwindigkeit ist als gemittelter Wert einer Reihe von Messpunkten zu bestimmen, die:
 - a) sich, bei Gebläsen mit rechteckigen Auslässen, im Mittelpunkt jedes der Rechtecke befinden, mit denen der gesamte Gebläseauslass in 9 Bereiche aufgeteilt wird (sowohl die horizontalen als auch vertikalen Seiten des Gebläseauslasses sind in 3 gleiche Teile unterteilt). Der Bereich im Mittelpunkt ist nicht zu messen (siehe Abbildung A5/1).

*Abbildung A5/1***Gebläse mit rechteckigem Auslass**

- b) Bei Gebläsen mit kreisförmigen Auslässen ist der Auslass durch vertikale, horizontale und 45°-Geraden in 8 gleiche Bereiche zu unterteilen. Die Messpunkte befinden sich auf der radialen Mittellinie jedes Bereichs (22,5°) in einer Entfernung von zwei Drittel des Auslassradius.

*Abbildung A5/2***Gebläse mit kreisförmigem Auslass**

Bei diesen Messungen darf sich weder ein Fahrzeug noch eine sonstige Verdeckung vor dem Gebläse befinden. Das Gerät zur Messung der linearen Luftaustrittsgeschwindigkeit muss sich in einer Entfernung von 0 bis 20 cm von der Auslassöffnung befinden.

▼ B

- 1.1.3. Der Auslass muss folgende Merkmale aufweisen:
- a) einen Bereich von mindestens $0,3 \text{ m}^2$ und
 - b) eine Breite/ein Durchmesser von mindestens 0,8 m.
- 1.1.4. Die Lage des Gebläses muss folgende sein:
- a) Höhe der Unterkante über dem Boden: ungefähr 20 cm
 - b) Abstand von der Stirnseite des Fahrzeugs: ungefähr 30 cm

▼ M3

- c) Etwa an der Längsmittellinie des Fahrzeugs.
- 1.1.5. Auf Antrag des Herstellers und bei entsprechender Billigung durch die Genehmigungsbehörde können Änderungen an der Höhe des Kühlventilators, an seiner seitlichen Lage und an seinem Abstand vom Fahrzeug vorgenommen werden.
- Sollte die angegebene Ventilatorconfiguration für bestimmte Fahrzeugausführungen unzureichend sein, wie etwa bei Fahrzeugen mit Heckmotor oder seitlichen Ansaugstutzen, oder wenn für einen internen Betrieb keine ausreichende Kühlung gegeben ist, können auf Antrag des Herstellers und bei entsprechender Billigung durch die Genehmigungsbehörde Änderungen an der Höhe und an der Leistung des Kühlventilators sowie an seiner Position in Längsrichtung und seiner seitlichen Lage vorgenommen werden; zudem können zusätzliche Ventilatoren mit abweichenden Leistungsdaten (darunter solche mit konstanter Drehzahl) eingesetzt werden.
- 1.1.6. In den in Absatz 1.1.5 beschriebenen Fällen müssen Lage und Leistung des Kühlventilators/der Kühlventilatoren sowie die Einzelheiten zu der der Genehmigungsbehörde vorgelegten Begründung in allen einschlägigen Prüfberichten festgehalten werden. Für nachfolgende Prüfungen sind unter Berücksichtigung der Begründung eine ähnliche Lage und vergleichbare Leistungsdaten zu verwenden, um Kühlmerkmale auszuschließen, die als nicht repräsentativ gelten.

▼ B

2. Rollenprüfstand
- 2.1. Allgemeine Anforderungen
- 2.1.1. Der Rollenprüfstand muss dazu geeignet sein, den Fahrwiderstand auf der Straße mit drei Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) zu simulieren; die Koeffizienten müssen an die Widerstandskurve angepasst werden können.

▼ M3

- 2.1.2. Der Rollenprüfstand kann über eine oder zwei Rollen verfügen. Werden Rollenprüfstände mit zwei Rollen verwendet, so müssen die Rollen dauerhaft gekuppelt sein oder die vordere Rolle muss direkt oder indirekt vorhandene Schwungmassen und die Kraftaufnahmeeinheit antreiben.

▼ B

- 2.2. Besondere Anforderungen
- Die folgenden besonderen Anforderungen beziehen sich auf die Spezifikationen des Herstellers des Rollenprüfstands.
- 2.2.1. Die Rundlaufabweichung der Rolle muss an allen gemessenen Stellen weniger als 0,25 mm betragen.
- 2.2.2. Der Rollendurchmesser muss an allen Messstellen innerhalb von $\pm 1,0 \text{ mm}$ des spezifizierten Nennwertes liegen.
- 2.2.3. Der Prüfstand muss über ein Zeitmesssystem zur Bestimmung der Beschleunigung und zur Messung der Fahrzeug-/Prüfstand-Ausrollzeiten verfügen. Das Zeitmesssystem muss eine Genauigkeit von mindestens $\pm 0,001$ Prozent besitzen. Dies ist bei der Erstinstallation zu überprüfen.

▼ B

- 2.2.4. Der Prüfstand muss über ein Geschwindigkeitsmesssystem mit einer Genauigkeit von mindestens $\pm 0,080$ km/h verfügen. Dies ist bei der Erstinstantion zu überprüfen.
- 2.2.5. Der Prüfstand muss eine Ansprechzeit (90 Prozent-Reaktion auf einen Zugkraft-Stufenwechsel) von weniger als 100 s aufweisen, wobei Spontanbeschleunigungen mindestens 3 m/s^2 betragen müssen. Dies ist bei der Erstinstantion und nach umfangreichen Wartungstätigkeiten zu überprüfen.
- 2.2.6. Die grundlegende Trägheit des Prüfstands ist vom Hersteller des Prüfstands anzugeben und muss innerhalb von $\pm 0,5$ Prozent für jede gemessene Basissträgheit und $\pm 0,2$ Prozent relativ zu jedem arithmetischen Wert durch dynamische Ableitung bei Versuchen bei konstanter Beschleunigung, Verzögerung und Kraft bestätigt werden.

▼ M3

- 2.2.7. Die Rollengeschwindigkeit ist mit einer Frequenz von mindestens 10 Hz zu messen.
- 2.3. Zusätzliche besondere Anforderungen an einen Rollenprüfstand im 4-Rad-Betrieb
- 2.3.1. Die 4-Rad-Steuerung des Prüfstands muss so ausgelegt sein, dass die folgenden Anforderungen erfüllt sind, wenn ein Fahrzeug über den WLTC-Zyklus geprüft wird.
- 2.3.1.1. Die Simulation des Fahrwiderstands auf der Straße ist so durchzuführen, dass der Prüfstand im 4-Rad-Betrieb die gleiche proportionale Verteilung der Kräfte reproduziert wie auf einer glatten, trockenen und ebenen Straßenoberfläche.

▼ B

- 2.3.1.2. Bei der Erstinstantion und nach umfangreichen Wartungstätigkeiten müssen die Anforderungen von Absatz 2.3.1.2.1 dieses Unteranhangs und entweder von Absatz 2.3.1.2.2 oder 2.3.1.2.3 dieses Unteranhangs erfüllt sein. Die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der vorderen und der hinteren Rolle wird durch die Anwendung eines 1-Sekunden-Mittelungsfilters auf die mit einer Mindestfrequenz von 20 Hz erhaltenen Geschwindigkeitsdaten der Rolle bewertet.
- 2.3.1.2.1. Die Differenz der zurückgelegten Strecken zwischen der vorderen und der hinteren Rolle muss weniger als 0,2 % der über den WLTC-Zyklus gefahrenen Strecke betragen. Die absolute Zahl ist in die Berechnung der Gesamtstreckendifferenz über den WLTC zu integrieren.
- 2.3.1.2.2. Die Differenz der zurückgelegten Strecken zwischen der vorderen und der hinteren Rolle muss weniger als 0,1 m in jedem einzelnen 200 ms-Zeitabschnitt betragen.
- 2.3.1.2.3. Die Geschwindigkeitsdifferenz aller Rollen muss innerhalb von $\pm 0,16$ km/h liegen.
- 2.4. Kalibrierung des Rollenprüfstands

▼ M3

- 2.4.1. Kraftmesssystem
- Die Genauigkeit der Kraftmeseinheit muss bei allen Messschritten mindestens ± 10 N betragen. Dies ist bei der Erstinstantion, nach umfangreichen Wartungstätigkeiten und innerhalb von 370 Tagen vor einer Prüfung zu überprüfen.

▼ B

- 2.4.2. Verluste bei der Kalibrierung des Rollenprüfstands
- Die Verluste des Rollenprüfstands sind zu messen und zu aktualisieren, falls ein Messwert um mehr als 9,0 N von der aktuellen Verlustkurve abweicht. Dies ist bei der Erstinstantion, nach umfangreichen Wartungstätigkeiten und innerhalb von 35 Tagen vor einer Prüfung zu überprüfen.

▼ B

- 2.4.3. Überprüfung der Simulation des Fahrwiderstands auf der Straße ohne Fahrzeug
- Die Leistung des Rollenprüfstands ist bei der Erstinstallation, nach umfangreichen Wartungstätigkeiten und innerhalb von 7 Tagen vor einer Prüfung durch Ausrollen in unbeladenem Zustand zu überprüfen. Der Fehlerfaktor des arithmetischen Durchschnitts der Ausrollkraft muss bei jedem Geschwindigkeitsbezugspunkt weniger als 10 N oder 2 % betragen, je nachdem, welcher Wert höher ist.
3. Abgasverdünnungssystem
- 3.1. Spezifikation des Systems
- 3.1.1. Überblick
- 3.1.1.1. Es ist ein Vollstrom-Abgasverdünnungssystem zu verwenden. Die gesamten Fahrzeugabgase sind unter kontrollierten Bedingungen und unter Verwendung einer Probenahmeeinrichtung mit konstantem Volumen kontinuierlich mit Umgebungsluft zu verdünnen. Es dürfen ein kritisch durchströmtes Venturi-Rohr oder mehrere parallel angeordnete kritisch durchströmte Venturi-Rohre, eine Verdrängerpumpe, ein subsonisches Venturi-Rohr oder ein Ultraschalldurchsatzmesser verwendet werden. Das Gesamtvolumen des Gemisches aus Abgas und Verdünnungsluft ist zu messen und eine kontinuierlich proportionale Probe des Volumens ist für die Analyse zu entnehmen. Die Mengen an Abgasverbindungen sind anhand der Probenkonzentrationen zu bestimmen und um ihren jeweiligen Anteil an Verdünnungsluft und um den gesamten Durchsatz über den Prüfzeitraum zu korrigieren.
- 3.1.1.2. Das Abgasverdünnungssystem besteht aus einem Verbindungsrohr, einer Mischvorrichtung, einem Verdünnungstunnel, einer Vorrichtung zur Verdünnungsluftkonditionierung, einer Ansaugvorrichtung und einem Durchflussmesser. Probenahmesonden sind im Verdünnungstunnel gemäß den Absätzen 4.1, 4.2 und 4.3 dieses Unteranhangs anzubringen.
- 3.1.1.3. Die Mischvorrichtung nach Absatz 3.1.1.2 dieses Unteranhangs muss ein Behälter gemäß der Abbildung A5/3 sein, in dem die Fahrzeugabgase und die Verdünnungsluft so kombiniert werden, dass an der Entnahmestelle ein homogenes Gemisch entsteht.
- 3.2. Allgemeine Anforderungen
- 3.2.1. Die Fahrzeugabgase sind mit einer ausreichenden Menge an Umgebungsluft zu verdünnen, um jegliche Wasserkondensation im Probenahme- und Messsystem bei allen während der Prüfung auftretenden Bedingungen zu verhindern.
- 3.2.2. Das Gemisch aus Luft und Abgasen muss an der Stelle, an der sich die Probenahmesonden befinden, homogen sein (Absatz 3.3.3 dieses Unteranhangs). Mit den Probenahmesonden sind repräsentative Proben des verdünnten Abgases zu entnehmen.
- 3.2.3. Mit diesem System muss das Gesamtvolumen der verdünnten Abgase gemessen werden können.
- 3.2.4. Das Probenahmesystem muss gasdicht sein. Die Auslegung des Probenahmesystems für variable Verdünnung und die für seine Bauteile verwendeten Werkstoffe müssen derart sein, dass die Konzentration einer jeglichen Verbindung in den verdünnten Abgasen nicht beeinflusst wird. Wird durch ein Teil des Systems (Wärmetauscher, Zyklonabscheider, Ansaugvorrichtung usw.) die Konzentration einer beliebigen Abgasverbindung verändert und kann der Fehler nicht behoben werden, dann muss die Probe dieser Verbindung vor diesem Teil entnommen werden.

▼ B

3.2.5. Alle Teile des Verdünnungssystems, die mit dem unverdünnten oder verdünnten Abgas in Kontakt kommen, müssen so ausgelegt sein, dass Ablagerungen oder Änderungen der Partikel minimiert werden. Alle Teile müssen aus elektrisch leitenden und mit den Bestandteilen der Abgase nicht reagierenden Werkstoffen gefertigt und zur Vermeidung elektrostatischer Effekte geerdet sein.

3.2.6. Hat das zu prüfende Fahrzeug eine Auspuffanlage mit mehreren Endrohren, dann sind diese Rohre möglichst nah am Fahrzeug miteinander zu verbinden, ohne dass sein Betriebsverhalten beeinträchtigt wird.

3.3. Besondere Anforderungen

3.3.1. Verbindung zum Fahrzeugauspuff

3.3.1.1. Der Anfang vom Verbindungsrohr ist die Auslassöffnung des Auspuffs. Das Ende des Verbindungsrohrs ist die Probenahmestelle oder die erste Stelle der Verdünnung.

Bei Mehrfachauspuffkonfigurationen, in denen alle Auspuffendrohre kombiniert sind, ist der Anfang des Verbindungsrohrs an der Stelle, an der alle Auspuffendrohre miteinander verbunden sind. In diesem Fall ist es zulässig, das Rohr zwischen der Auslassöffnung des Auspuffs und dem Anfang des Verbindungsrohres zu isolieren oder zu erhitzen.

3.3.1.2. Das Verbindungsrohr zwischen dem Fahrzeug und dem Verdünnungssystem muss so ausgelegt sein, dass Wärmeverluste minimiert werden.

3.3.1.3. Das Verbindungsrohr muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

a) Länge: weniger als 3,6 m; bei vorhandener Hitzeisolierung weniger als 6,1 m. Sein Innendurchmesser darf 105 mm nicht überschreiten. Die Isoliermaterialien müssen über eine Stärke von mindestens 25 mm verfügen und die thermische Leitfähigkeit darf $0,1 \text{ W/m}^{-1}\text{K}^{-1}$ bei 400 °C nicht überschreiten. Es ist zulässig, das Rohr auf eine Temperatur über dem Taupunkt zu erhitzen. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn eine Temperatur von 70 °C erreicht ist.

b) Das Verbindungsrohr darf den statischen Druck an den Abgasauslässen des Prüffahrzeugs bei 50 km/h um nicht mehr als $\pm 0,75 \text{ kPa}$ oder, wenn nichts an die Auspuffendrohre des Fahrzeugs angeschlossen ist, während der gesamten Prüfdauer um mehr als $\pm 1,25 \text{ kPa}$ abweichen lassen. Der Druck ist im Abgasauslass oder in einer Verlängerung mit dem selben Durchmesser und so nahe wie möglich am Ende des Auspuffs zu messen. Probenahmesysteme, mit denen der statische Druck innerhalb von $\pm 0,25 \text{ kPa}$ gehalten werden kann, dürfen verwendet werden, wenn in einem schriftlichen Antrag des Herstellers an die Genehmigungsbehörde die Notwendigkeit für eine geringere Toleranz begründet wird.

c) Kein Bauteil des Verbindungsrohrs darf aus einem Werkstoff sein, der die gasförmige oder feste Zusammensetzung des Abgases beeinflusst. Werden Elastomere verwendet, so müssen diese thermisch so stabil wie möglich und dem Abgas so wenig wie möglich ausgesetzt sein, damit keine Partikel aus Anschlüssen aus Elastomeren freigesetzt werden. Es wird empfohlen, keine Anschlüsse aus Elastomeren zur Überbrückung von Auspuff und Verbindungsrohr zu verwenden.

3.3.2. Konditionierung der Verdünnungsluft

▼ **B**

- 3.3.2.1. Die Verdünnungsluft, die zur Vorverdünnung des Abgases im Tunnel der CVS-Anlage verwendet wird, muss durch ein Filtermedium, mit dem mindestens 99,95 % der Partikel der Größe mit dem höchsten Durchlassgrad abgeschieden werden können, oder durch einen Filter, der mindestens der Klasse H13 nach der Norm EN 1822:2009 entspricht, geleitet werden. Diese Norm enthält die Vorschriften für Hochleistungs-Partikelfilter (High Efficiency Particulate Air filters, HEPA-Filter). Die Verdünnungsluft kann auch durch Aktivkohlefilter gereinigt werden, bevor sie in das HEPA-Filter geleitet wird. Es wird empfohlen, einen gegebenenfalls eingesetzten zusätzlichen groben Partikelfilter vor den HEPA-Filter und hinter die Aktivkohle zu setzen.
- 3.3.2.2. Auf Antrag des Fahrzeugherstellers können nach bestem fachlichen Ermessen Proben der Verdünnungsluft entnommen werden, um den Anteil der Partikelmasse aus dem Verdünnungstunnel an der Hintergrund-Partikelmasse zu bestimmen, damit dieser von den im verdünnten Abgas gemessenen Werten abgezogen werden kann. ► **M3** Siehe Unteranhang 6 Absatz 2.1.3. ◀
- 3.3.3. Verdünnungstunnel
- 3.3.3.1. Die Fahrzeugabgase und die Verdünnungsluft müssen gemischt werden können. Eine Mischvorrichtung kann eingesetzt werden.
- 3.3.3.2. An der Anbringungsstelle der Probenahmesonde darf die Homogenität des Gemisches in einem beliebigen Querschnitt um höchstens $\pm 2\%$ vom Durchschnitt der Werte abweichen, die an mindestens fünf gleichmäßig über den Durchmesser des Gasstroms verteilten Stellen gemessen wurden.
- 3.3.3.3. Für die Probenahmen zur Bestimmung von Partikelmasse und Partikelzahl der Emissionen ist ein Verdünnungstunnel zu verwenden, der:
- a) aus einem geraden Rohr aus elektrisch leitendem Material besteht und geerdet ist
 - b) einen turbulenten Strom (Reynolds-Zahl $\geq 4\,000$) von ausreichender Dauer erzeugt, um eine vollständige Vermischung von Abgasen und Verdünnungsluft herbeizuführen
 - c) einen Durchmesser von mindestens 200 mm hat
 - d) isoliert und/oder erhitzt werden kann.
- 3.3.4. Ansaugvorrichtung
- 3.3.4.1. Diese Vorrichtung kann eine Reihe fester Drehzahlen haben, damit ein ausreichender Durchsatz gewährleistet ist, um die Kondenswasserbildung zu verhindern. Dieses Ergebnis wird erreicht, wenn der Durchsatz entweder:
- a) zweimal so hoch wie der Höchstdurchsatz des durch Beschleunigungen des Fahrzyklus erzeugten Abgases ist oder
 - b) ausreichend ist, um zu gewährleisten, dass die CO_2 -Konzentration des verdünnten Abgases im Sammelbeutel weniger als 3 Vol.-% für Benzin und Diesel, weniger als 2,2 Vol.-% für LPG und weniger als 1,5 Vol.-% für Erdgas/Biomethan beträgt.
- 3.3.4.2. Die Einhaltung der Anforderungen von Absatz 3.3.4.1 dieses Unteranhangs ist nicht notwendig, wenn die CVS-Anlage so ausgelegt ist, dass die Kondensation durch folgende Methoden oder Kombinationen von Methoden verhindert wird:

▼B

- a) Verringerung des Wassergehalts in der Verdünnungsluft (Entfeuchtung der Verdünnungsluft)
- b) Erhitzen der CVS-Verdünnungsluft und aller Bauteile bis zur Messvorrichtung für den verdünnten Abgasstrom und, wahlweise, des Sammelbeutelsystems einschließlich der Sammelbeutel und des Systems zur Messung der Beutelkonzentrationen.

In diesen Fällen ist die Auswahl des CVS-Durchsatzes für die Prüfung durch den Nachweis zu begründen, dass an keiner Stelle im CVS-Sammelbeutel oder dem analytischen System Kondensation von Wasser auftreten kann.

3.3.5. Volumenmessung im Vorverdünnungssystem

3.3.5.1. Die Methode zur Messung des Gesamtvolumens der verdünnten Abgase in der Probenahmeeinrichtung mit konstantem Volumen muss unter allen Betriebsbedingungen eine Messgenauigkeit von ± 2 gewährleisten. Kann das Gerät Temperaturschwankungen des Gemisches aus Abgasen und Verdünnungsluft am Messpunkt nicht ausgleichen, dann muss ein Wärmetauscher verwendet werden, um die Temperatur bei einer Verdrängerpumpe und CVS-Anlage innerhalb von ± 6 °C, bei einem kritisch durchströmten Venturi-Rohr und einer CVS-Anlage innerhalb von ± 11 °C, bei einem Ultraschalldurchsatzmesser und einer CVS-Anlage innerhalb von ± 6 °C und bei einem subsonischen Venturi-Rohr und einer CVS-Anlage innerhalb von ± 11 °C der vorgesehenen Betriebstemperatur zu halten.

3.3.5.2. Falls erforderlich, kann zum Schutz des Volumenmessgeräts z. B. ein Zyklonabscheider oder ein Grobpartikelfilter verwendet werden.

▼M3

3.3.5.3. Ein Temperaturfühler ist unmittelbar vor dem Volumenmessgerät anzubringen. Dieser Temperaturfühler muss eine Genauigkeit von ± 1 °C aufweisen und eine Ansprechzeit von 0,1 Sekunden bei 62 % einer gegebenen Temperaturveränderung haben (gemessen in Silikonöl).

▼B

3.3.5.4. Die Messung des Druckunterschieds zum Luftdruck ist vor und gegebenenfalls hinter dem Volumenmessgerät vorzunehmen

3.3.5.5. Druckmessungen während der Prüfung müssen mit einer Präzision und einer Genauigkeit von $\pm 0,4$ kPa durchgeführt werden. Siehe Tabelle A5/5

3.3.6. Empfohlene Systemmerkmale

Abbildung A5/3 ist eine schematische Darstellung von Abgasverdünnungssystemen, die die Anforderungen dieses Unteranhangs erfüllen

Die folgenden Bauteile werden empfohlen:

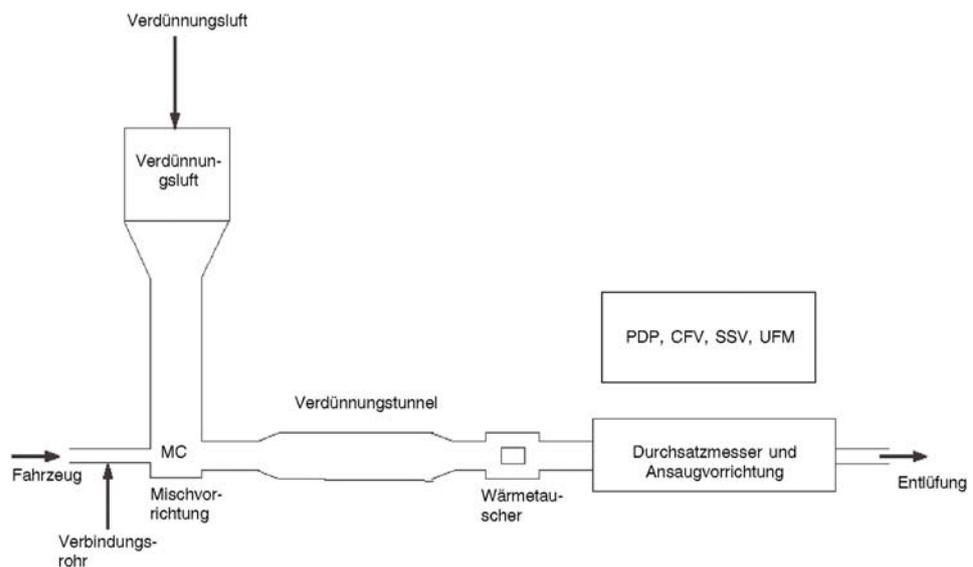
- a) Ein Verdünnungsluftfilter, der erforderlichenfalls vorgewärmt werden darf. Dieser Filter besteht aus folgenden hintereinander angeordneten Filtern: einem fakultativen Aktivkohlefilter (Einslassseite) und einem HEPA-Filter (Auslassseite). Es wird empfohlen, einen gegebenenfalls eingesetzten zusätzlichen groben Partikelfilter vor den HEPA-Filter und hinter den Aktivkohlefilter zu setzen. Mit dem Aktivkohlefilter soll die Kohlenwasserstoff-Hintergrundkonzentration in der Verdünnungsluft verringert und stabilisiert werden.

▼ B

- b) Ein Verbindungsrohr, mit dem die Abgase in einen Verdünnungstunnel geleitet werden können.
- c) Ein fakultativer Wärmetauscher gemäß Absatz 3.3.5.1 dieses Unteranhangs.
- d) Ein Mischgerät, in dem Abgase und Verdünnungsluft homogen gemischt werden und das sich so nahe am Fahrzeug befindet, dass die Länge des Verbindungsrohrs minimiert wird.
- e) Ein Verdünnungstunnel, aus dem Partikelproben entnommen werden.
- f) Zum Schutz des Volumenmesssystems kann z. B. ein Zyklonabscheider oder ein Grobpartikelfilter verwendet werden.
- g) Eine Ansaugvorrichtung mit ausreichender Leistungsfähigkeit, um das Gesamtvolumen des verdünnten Abgases zu bewältigen.

Eine exakte Übereinstimmung mit diesen Abbildungen ist nicht erforderlich. Es können zusätzliche Teile, wie z. B. Instrumente, Ventile, Magnetventile und Schalter, verwendet werden, um zusätzliche Daten zu erhalten und die Funktionen der einzelnen Teile der Anlage zu koordinieren.

Abbildung A5/3

Abgasverdünnungssystem**▼ M3**

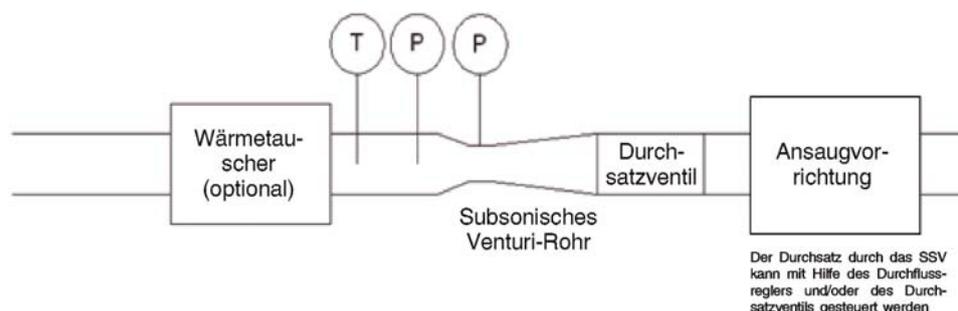
3.3.6.1. Verdrängerpumpe (PDP)

Mit einem Vollstrom-Abgasverdünnungssystem mit Verdrängerpumpe (PDP) wird entsprechend den Vorschriften dieses Unteranhangs der Gasdurchsatz durch die Pumpe bei konstanter Temperatur und konstantem Druck gemessen. Zur Messung des Gesamtvolumens wird die Zahl der Umdrehungen der kalibrierten Verdrängerpumpe gezählt. Die proportionale Probe erhält man durch Entnahme bei konstantem Durchsatz mit einer Pumpe, einem Durchsatzmesser und einem Durchflussregler.

▼ B

- 3.3.6.2. Venturi-Rohr mit kritischer Strömung (CFV)
- 3.3.6.2.1. Wird bei dem Vollstrom-Abgasverdünnungssystem ein CFV verwendet, dann gelten die Grundsätze der Strömungslehre in Bezug auf die kritische Strömung. Der variable Durchsatz des Gemisches aus Verdünnungsluft und Abgas erfolgt bei Schallgeschwindigkeit, die der Quadratwurzel aus der Gastemperatur direkt proportional ist. Der Durchsatz wird während der gesamten Prüfung kontinuierlich überwacht, berechnet und integriert.
- 3.3.6.2.2. Durch die Verwendung eines weiteren kritisch durchströmten Venturi-Rohrs für die Probenahme wird die Proportionalität der Gasproben aus dem Verdünnungstunnel gewährleistet. Da Druck und Temperatur beim Einlass in beide Venturi-Rohre gleich sind, ist das Volumen des für die Probenahme abgeleiteten Gasstroms proportional zum Gesamtvolumen des verdünnten Abgas-Luft-Gemisches; das System entspricht folglich den Vorschriften dieses Unterhangs.
- 3.3.6.2.3. Ein Mess-CFV dient der Messung der Durchsatzmenge des verdünnten Abgases.
- 3.3.6.3. Venturi-Rohr mit subsonischer Strömung (SSV)
- 3.3.6.3.1. Wird bei dem Vollstrom-Abgasverdünnungssystem ein SSV (Abbildung A5/4) verwendet, dann gelten die Grundsätze der Strömungslehre. Der variable Durchsatz des Gemisches aus Verdünnungsluft und Abgas erfolgt bei Schallgeschwindigkeit, die aus den physikalischen Maßen des subsonischen Venturi-Rohrs und der Messung der absoluten Temperatur (T) und des absoluten Drucks (P) am Einlass des Venturi-Rohrs und des Drucks in der Einschnürung des Venturi-Rohrs berechnet wird. Der Durchsatz wird während der gesamten Prüfung kontinuierlich überwacht, berechnet und integriert.
- 3.3.6.3.2. Ein SSV dient der Messung der Durchsatzmenge des verdünnten Abgases.

Abbildung A5/4

Schematische Darstellung eines subsonischen Venturi-Rohrs (SSV)

- 3.3.6.4. Ultraschalldurchsatzmesser (UFM)
- 3.3.6.4.1. Ein UFM misst die Geschwindigkeit des verdünnten Abgases in den CVS-Leitungen auf der Grundlage der Ultraschalldurchsatzerkennung mittels eines Paares oder mehrerer Paare von Ultraschallsendern/-empfängern, die wie auf Abbildung A5/5 im Inneren der Leitungen angebracht sind. Die Geschwindigkeit des strömenden Gases wird mittels des Zeitunterschieds zwischen der Übertragungsdauer des Ultraschallsignals vom Sender zum Empfänger mit dem und gegen den Strom ermittelt. Die Geschwindigkeit des Gases wird mithilfe eines Kalibrierfaktors für den Durchmesser des Rohrs mit Echtzeitkorrektur um die Temperatur des verdünnten Abgases und den absoluten Druck in einen Standard-Volumendurchsatz konvertiert.

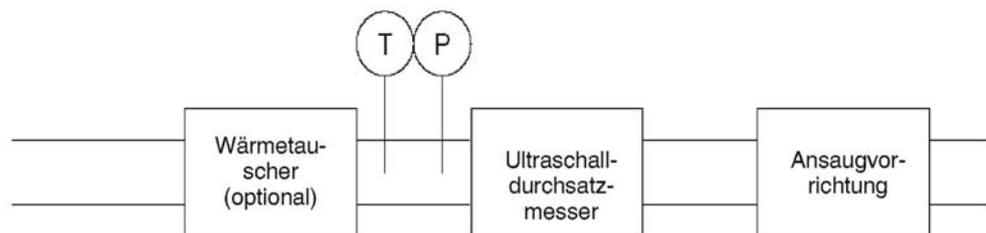
▼ B

3.3.6.4.2. Zu den Systembestandteilen gehören:

- a) eine Ansaugvorrichtung mit Geschwindigkeitsregler, Durchsatzventil oder einer anderen Methode zu Regulierung des Durchsatzes durch das CVS sowie zur Erhaltung eines konstanten Volumenstroms unter Standardbedingungen
- b) ein UFM
- c) Temperatur- und Druckmessgeräte, T und P, erforderlich für die Korrektur des Durchsatzes
- d) ein optionaler Wärmetauscher zur Regulierung der Temperatur des verdünnten Abgases im UFM. Ist ein Wärmetauscher angebracht, so muss er die Temperatur des verdünnten Abgases wie in Absatz 3.3.5.1 dieses Unteranhangs beschrieben regulieren können. Während der Prüfung muss die Temperatur der Luft-Abgas-Mischung, gemessen an einer Stelle unmittelbar vor der Ansaugvorrichtung, innerhalb des Bereichs von $\pm 6\text{ °C}$ des arithmetischen Durchschnittswerts der Betriebstemperatur während der Prüfung liegen.

Abbildung A5/5

Schematische Darstellung eines Ultraschalldurchsatzmessers (UFM)



3.3.6.4.3. Für die Gestaltung und die Nutzung von CVS des Typs UFM gelten folgende Bedingungen:

- a) Die Geschwindigkeit des verdünnten Abgases muss eine Reynolds-Zahl von über 4 000 ergeben, um einen konsistenten turbulenten Strom vor dem Ultraschalldurchsatzmesser zu gewährleisten.
- b) Ein Ultraschalldurchsatzmesser wird in einer Leitung mit gleichmäßigem Durchmesser so angebracht, dass das Rohr vor ihm die Länge des 10-fachen Innendurchmessers und nach ihm des 5-fachen Durchmessers hat.

▼ M3

- c) Unmittelbar vor dem Ultraschalldurchsatzmesser ist ein Temperaturfühler (T) für das verdünnte Abgas anzubringen. Dieser Temperaturfühler muss eine Genauigkeit von $\pm 1\text{ °C}$ aufweisen und eine Ansprechzeit von 0,1 Sekunden bei 62 % einer gegebenen Temperaturveränderung haben (gemessen in Silikonöl).

▼ B

- d) Der absolute Druck (P) des verdünnten Abgases wird unmittelbar vor dem Ultraschalldurchsatzmesser mit einer Genauigkeit von $\pm 0,3\text{ kPa}$ gemessen.

▼ B

- e) Ist vor dem Ultraschalldurchsatzmesser kein Wärmetauscher angebracht, muss der auf Standardbedingungen korrigierte Durchsatz des verdünnten Abgases während der gesamten Prüfung konstant gehalten werden. Das kann durch Regulierung der Ansaugvorrichtung, des Durchflussventils oder auf andere Weise erfolgen.
- 3.4. Verfahren zum Kalibrieren der CVS-Anlage
- 3.4.1. Allgemeine Anforderungen
- 3.4.1.1. Die CVS-Anlage ist mit einem Präzisionsdurchsatzmesser und einem Durchflussbegrenzer mit den in Tabelle A5/4 angegebenen Intervallen zu kalibrieren. Der Durchsatz durch die Anlage ist bei verschiedenen Druckwerten zu messen, und die Regelungsparameter der Anlage sind zu berechnen und auf die Durchsatzwerte zu beziehen. Das Durchsatzmessgerät (z. B. kalibriertes Venturi-Rohr, Laminar-Durchfluss-Element, kalibrierter Flügelraddurchflussmesser) muss dynamisch und für die bei der Prüfung in CVS-Anlagen auftretenden hohen Durchsätze geeignet sein. ► **M3** Die Genauigkeit des Geräts muss bescheinigt sein. ◀
- 3.4.1.2. In den folgenden Absätzen sind die Verfahren eingehend beschrieben, nach denen Verdrängerpumpen, CFV, SSV und UFM mithilfe eines Laminar-Durchflussmessers mit der erforderlichen Genauigkeit kalibriert werden und die Gültigkeit der Kalibrierung statistisch geprüft wird.
- 3.4.2. Kalibrierung der Verdrängerpumpe (PDP)
- 3.4.2.1. Bei dem nachstehend festgelegten Kalibrierverfahren werden Geräte, Versuchsanordnung und verschiedene Kennwerte beschrieben, die für die Ermittlung des Durchsatzes der Pumpe in der CVS-Anlage gemessen werden müssen. Alle Kenngrößen von Pumpe und Durchsatzmesser, die hintereinander geschaltet sind, werden gleichzeitig gemessen. Der berechnete Durchsatz (angegeben in m^3/min am Pumpeneinlass beim gemessenen absoluten Druck und der gemessenen absoluten Temperatur) kann dann in Form einer Korrelationsfunktion als Funktion einer bestimmten Kombination von Pumpenkenngrößen dargestellt werden. Anschließend wird die lineare Gleichung, die das Verhältnis zwischen dem Pumpendurchsatz und der Korrelationsfunktion ausdrückt, aufgestellt. Sind bei einer Pumpe einer CVS-Anlage mehrere Antriebsdrehzahlen vorgesehen, dann muss für jeden verwendeten Drehzahlbereich eine Kalibrierung vorgenommen werden.
- 3.4.2.2. Bei diesem Kalibrierverfahren werden für die Pumpen- und die Durchsatzmesser-Kenngrößen, die den Durchsatz in jedem Punkt bestimmen, die absoluten Werte gemessen. Es müssen folgende Bedingungen eingehalten werden, damit die Genauigkeit und die Stetigkeit der Kalibrierkurve gewährleistet sind:
- 3.4.2.2.1. Die Pumpendrucke sind an den Pumpenanschlüssen und nicht an den äußeren Rohrleitungen an Ein- und Auslass der Pumpe zu messen. Druckanschlüsse am oberen und am unteren Mittelpunkt der Vorderplatte des Pumpenantriebs sind den tatsächlichen Drücken im Pumpenfüllraum ausgesetzt und ermöglichen somit die Messung der Absolutdruckdifferenzen.
- 3.4.2.2.2. Während der Kalibrierung muss die Temperatur konstant gehalten werden. Der Laminar-Durchflussmesser ist gegen Schwankungen der Einlasstemperatur empfindlich, die eine Streuung der Messpunkte verursachen. Temperaturschwankungen von $\pm 1\text{ °C}$ sind zulässig, sofern sie allmählich innerhalb eines Zeitraums von mehreren Minuten auftreten.

▼ B

- 3.4.2.2.3. Alle Anschlüsse zwischen dem Durchsatzmesser und der Pumpe der CVS-Anlage müssen dicht sein.
- 3.4.2.3. Bei einer Abgasemissionsprüfung sind die gemessenen Pumpenkenngrößen für die Berechnung des Durchsatzes mithilfe der Kalibriergleichung zu verwenden.
- 3.4.2.4. In der Abbildung A5/6 dieses Unteranhangs ist eine mögliche Kalibrieranordnung dargestellt. Veränderungen sind zulässig, wenn die Genehmigungsbehörde sie genehmigt, weil eine vergleichbare Genauigkeit erzielt werden kann. Wenn die in der Abbildung A5/6 dargestellte Prüfanordnung verwendet wird, müssen die nachstehenden Kenngrößen jeweils mit folgender Genauigkeit gemessen werden können:

Luftdruck (korrigiert), $P_b \pm 0,03 \text{ kPa}$

Umgebungstemperatur, $T \triangleright \mathbf{M3} \pm 0,2 \text{ °C} \blacktriangleleft$

Lufttemperatur am LFE, $ETI \triangleright \mathbf{M3} \pm 0,15 \text{ °C} \blacktriangleleft$

Unterdruck vor dem LFE, $EPI \pm 0,01 \text{ kPa}$

Druckabfall durch LFE-Düse, $EDP \pm 0,0015 \text{ kPa}$

Lufttemperatur am Einlass der Pumpe der CVS-Anlage, $PTI \triangleright \mathbf{M3} \pm 0,2 \text{ °C} \blacktriangleleft$

Lufttemperatur am Auslass der Pumpe der CVS-Anlage, $PTO \triangleright \mathbf{M3} \pm 0,2 \text{ °C} \blacktriangleleft$

Unterdruck am Einlass der Pumpe der CVS-Anlage, $PPI \pm 0,22 \text{ kPa}$

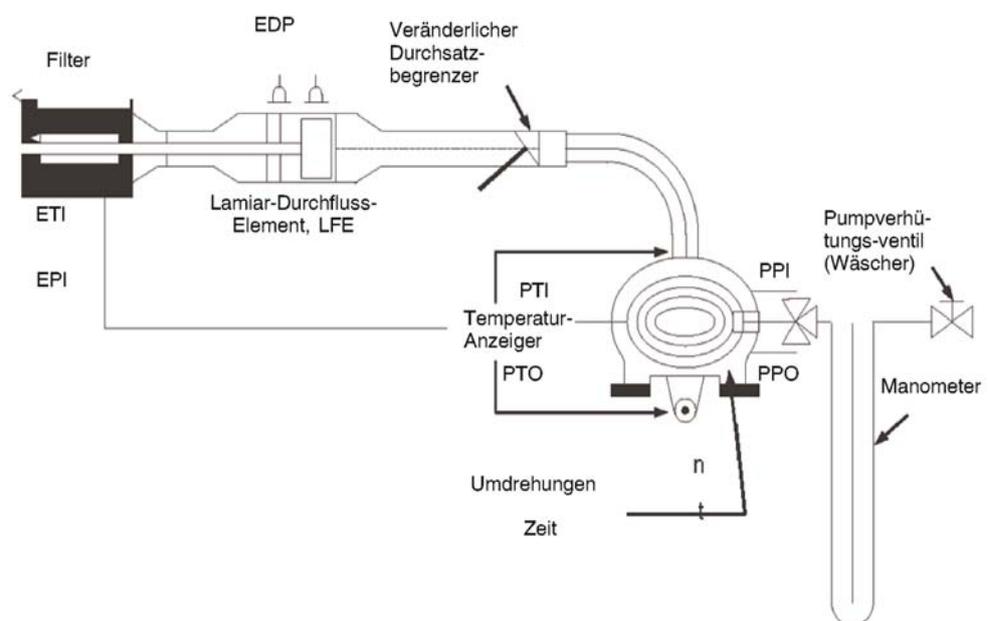
Druckhöhe am Einlass der Pumpe der CVS-Anlage, $PPO \pm 0,22 \text{ kPa}$

Pumpendrehzahl während der Prüfung, $n \pm 1 \text{ min}^{-1}$

Dauer der Prüfung (mindestens 250 s), $t \pm 0,1 \text{ s}$

Abbildung A5/6

Kalibrieranordnung für die Verdrängerpumpe



- 3.4.2.5. Ist der Aufbau nach Abbildung A5/6 durchgeführt, so ist das Durchflussregelventil auf volle Öffnung einzustellen und die CVS-Pumpe 20 Minuten lang laufen zu lassen, bevor die Kalibrierung beginnt.

▼ B

- 3.4.2.5.1. Das Drosselventil wird so eingestellt, dass der Durchsatz um einen Schritt (ungefähr 1 kPa) des Unterdrucks am Pumpeneinlass weiter begrenzt wird, wodurch sich mindestens sechs Messpunkte für die gesamte Kalibrierung ergeben. Vor Wiederholung der Datenerfassung muss sich die Anlage 3 Minuten stabilisieren.
- 3.4.2.5.2. Der Luftdurchsatz Q_s an jedem Prüfpunkt wird nach dem vom Hersteller vorgeschriebenen Verfahren aus den Messwerten des Durchsatzmessers bei Normaldruck und -temperatur in m^3/min berechnet.
- 3.4.2.5.3. Der Luftdurchsatz wird anschließend auf den Pumpendurchsatz V_0 am Pumpeneinlass in m^3/rev bei absoluter Temperatur und absolutem Druck umgerechnet.

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \times \frac{T_p}{273,15 \text{ K}} \times \frac{101,325 \text{ kPa}}{P_p}$$

Dabei ist:

V_0 der Pumpendurchsatz bei T_p und P_p , m^3/rev

Q_s der Luftdurchsatz bei 101,325 kPa und 273,15 K (0 °C), m^3/min

T_p die Temperatur am Pumpeneinlass, Kelvin (K)

P_p der absolute Druck am Pumpeneinlass, kPa

n die Pumpendrehzahl, min^{-1}

- 3.4.2.5.4. Zur Kompensierung der gegenseitigen Beeinflussung von Pumpendrehzahl, Druckschwankungen an der Pumpe und Drehzahldifferenz (Schlupf) wird die Korrelationsfunktion x_0 zwischen der Pumpendrehzahl n , der Druckdifferenz zwischen Pumpeneinlass und -auslass und dem absoluten Druck am Pumpenauslass mithilfe der nachstehenden Gleichung berechnet:

$$x_0 = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{\Delta P_p}{P_e}}$$

Dabei ist:

x_0 die Korrelationsfunktion

ΔP_p die Druckdifferenz zwischen Pumpeneinlass und Pumpenauslass, kPa

P_e der absolute Druck am Auslass ($PPO + P_b$), kPa

Zur Erstellung der Kalibriergleichungen in folgender Form ist die Einstellung nach der Methode der kleinsten Quadrate durchzuführen:

$$V_0 = D_0 - M \times x_0$$

$$n = A - B \times \Delta P_p$$

Wobei B und M die Steigungen und A und D_0 die Achsabschnitte der Geraden sind.

▼ B

- 3.4.2.6. Bei einer CVS-Anlage mit mehreren Drehzahlen muss für jede verwendete Drehzahl eine Kalibrierung vorgenommen werden. Die für die Bereiche ermittelten Kalibrierkurven müssen annähernd parallel verlaufen, und die Achsenabschnittswerte D_0 müssen steigen, während der Pumpendurchsatz sinkt.
- 3.4.2.7. Die mithilfe der Gleichung errechneten Werte dürfen nicht mehr als $\pm 0,5\%$ vom gemessenen Wert V_0 abweichen. Der Wert M ist je nach Pumpe verschieden. Bei der Erstinstallation und nach umfangreichen Wartungstätigkeiten ist eine Kalibrierung durchzuführen.
- 3.4.3. Kalibrierung des Venturi-Rohrs mit kritischer Strömung (CFV)
- 3.4.3.1. Bei der Kalibrierung des CFV wird die Durchsatzgleichung für ein kritisch durchströmtes Venturi-Rohr verwendet:

$$Q_s = \frac{K_v P}{\sqrt{T}}$$

Dabei ist:

Q_s der Durchsatz, m^3/min

K_v der Kalibrierkoeffizient

P der absolute Druck, kPa

T die absolute Temperatur, Kelvin (K)

Der Gasdurchsatz ist eine Funktion des Einlassdrucks und der Eintrittstemperatur.

Bei dem in den Absätzen 3.4.3.2 bis einschließlich 3.4.3.3.4 dieses Unteranhangs beschriebenen Kalibrierverfahren wird der Wert des Kalibrierkoeffizienten anhand der Messwerte für Druck, Temperatur und Luftdurchsatz bestimmt.

- 3.4.3.2. ► **M3** Bei den Messungen für die Kalibrierung des Durchsatzes des kritisch durchströmten Venturi-Rohrs müssen die nachstehenden Kenngrößen jeweils mit folgender Genauigkeit gemessen werden können: ◀

Luftdruck (korrigiert), $P_b \pm 0,03$ kPa

Lufttemperatur am LFE, Durchsatzmesser, ETI
► **M3** $\pm 0,1512$ °C ◀

Unterdruck vor dem LFE, $EPI \pm 0,01$ kPa

Druckabfall durch LFE-Düse, $EDP \pm 0,0015$ kPa

Luftdurchsatz, $Q_s \pm 0,5$ Prozent

Unterdruck am Einlass des Venturi-Rohrs, $PPI \pm 0,02$ kPa

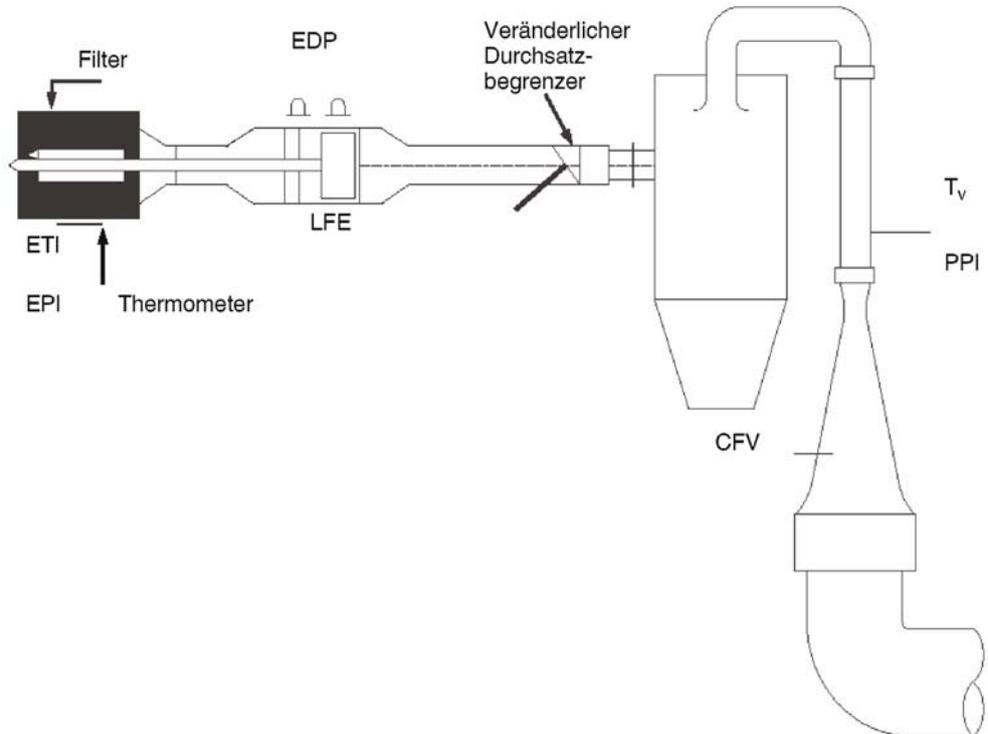
Temperatur am Einlass des Venturi-Rohrs, T_v ► **M3** $\pm 0,2$ °C ◀

- 3.4.3.3. Die Geräte sind entsprechend der Abbildung A5/7 aufzubauen und auf Dichtheit zu überprüfen. Jede undichte Stelle zwischen dem Durchsatzmessgerät und dem kritisch durchströmten Venturi-Rohr würde die Genauigkeit der Kalibrierung stark beeinträchtigen und ist daher zu verhindern.

▼ B

Abbildung A5/7

Kalibrieranordnung für das kritisch durchströmte Venturi-Rohr



- 3.4.3.3.1. Der veränderliche Durchflussbegrenzer wird in die geöffnete Stellung gebracht, die Ansaugvorrichtung eingeschaltet und das System stabilisiert. Die Messdaten aller Geräte sind aufzuzeichnen.
- 3.4.3.3.2. Die Einstellung des Durchflussbegrenzers ist zu verändern, und es sind mindestens acht Messungen mit dem Venturi-Rohr im Bereich der kritischen Strömung durchzuführen.
- 3.4.3.3.3. Die bei der Kalibrierung aufgezeichneten Daten sind bei der nachstehenden Berechnung zu verwenden.
- 3.4.3.3.3.1. Der Luftdurchsatz Q_s an jedem Prüfpunkt wird nach dem vom Hersteller vorgeschriebenen Verfahren aus den Messwerten des Durchsatzmessers berechnet.

Die Werte des Kalibrierkoeffizienten sind für jeden Prüfpunkt zu berechnen:

$$K_v = \frac{Q_s \sqrt{T_v}}{P_v}$$

Dabei ist:

Q_s der Durchsatz, m^3/min bei 273,15 K (0 °C) und 101,325 kPa

T_v die Temperatur am Einlass des Venturi-Rohrs, Kelvin (K)

P_v der absolute Druck am Einlass des Venturi-Rohrs, kPa

▼ B

- 3.4.3.3.3.2. K_v ist als Funktion des Drucks am Einlass des Venturi-Rohrs P_v grafisch darzustellen. Bei Schallgeschwindigkeit ist K_v fast konstant. Wenn der Druck fällt (d. h. der Unterdruck steigt), wird das Venturi-Rohr frei, und der Wert von K_v sinkt. Diese Werte für K_v sind nicht für weitere Berechnungen zu verwenden.
- 3.4.3.3.3.3. Bei mindestens acht Drosselstellen im kritischen Bereich sind der arithmetische Mittelwert von K_v und die Standardabweichung zu berechnen.
- 3.4.3.3.3.4. Überschreitet die Standardabweichung 0,3 Prozent des arithmetischen Mittelwerts K_v sind Korrekturmaßnahmen zu ergreifen.
- 3.4.4. Kalibrierung des subsonischen Venturi-Rohrs (SSV)
- 3.4.4.1. Die Kalibrierung des SSV basiert auf der Durchsatzgleichung für ein Venturi-Rohr mit subsonischer Strömung. Der Gasdurchsatz ist abhängig vom Druck und von der Temperatur am Einlass sowie vom Druckabfall zwischen SSV-Einlass und -Einschnürung.
- 3.4.4.2. Datenanalyse
- 3.4.4.2.1. Der Luftdurchsatz Q_{SSV} ist bei jeder Einstellung des Drosselglieds (mindestens 16 Einstellungen) nach den Angaben des Herstellers aus den Messwerten des Durchsatzmessers in m^3/s zu ermitteln. Der Durchflusskoeffizient C_d ist aus den Kalibrierdaten für jede Drosselstelle mithilfe der folgenden Gleichung zu berechnen:

$$C_d = \frac{Q_{SSV}}{d_v^2 \times p_p \times \sqrt{\left\{ \frac{1}{T} \times \left(r_p^{1,426} - r_p^{1,718} \right) \times \left(\frac{1}{1 - r_D^4 \times r_p^{1,426}} \right) \right\}}}$$

Dabei ist:

Q_{SSV} der Luftdurchsatz bei Standardbedingungen (101,325 kPa, 273,15 K (0 °C)), m^3/s

T die Temperatur am Einlass des Venturi-Rohrs, Kelvin (K)

d_v der Durchmesser der Einschnürung am Venturi-Rohr mit subsonischer Strömung (SSV), m

r_p das Verhältnis zwischen den absoluten statischen Drücken an der Einschnürung und am Einlass des SSV, $1 - \frac{\Delta p}{p_p}$,

r_D das Verhältnis zwischen den Innendurchmessern an der Einschnürung d_v und am Einlass des SSV D

C_d der Durchflusskoeffizient des SSV

p_p der absolute Druck am Einlass des Venturi-Rohrs, kPa

Zur Bestimmung der Spanne des Unterschallflusses ist C_d als Funktion der Reynolds-Zahl Re an der SSV-Einschnürung abzutragen. Die Reynolds-Zahl an der SSV-Einschnürung ist mithilfe der folgenden Gleichung zu berechnen:

$$Re = A_1 \times \frac{Q_{SSV}}{d_v \times \mu}$$

▼ B

Dabei ist:

$$\mu = \frac{b \times T^{1.5}}{S + T}$$

A_1 gleich 25,55152 in SI, $\left(\frac{1}{\text{m}^3}\right) \left(\frac{\text{min}}{\text{s}}\right) \left(\frac{\text{mm}}{\text{m}}\right)$;

Q_{SSV} der Luftdurchsatz bei Standardbedingungen (101,325 kPa, 273,15 K (0 °C)), m^3/s

d_v der Durchmesser der Einschnürung am Venturi-Rohr mit subsonischer Strömung (SSV), m

μ die absolute oder dynamische Viskosität des Gases, kg/ms

b gleich $1,458 \times 10^6$ (empirische Konstante), $\text{kg}/\text{ms K}^{0.5}$

S gleich 110,4 (empirische Konstante), Kelvin (K)

3.4.4.2.2. Da Q_{SSV} selbst in die Re-Gleichung eingeht, müssen die Berechnungen mit einer Schätzung für Q_{SSV} oder C_d des Kalibrierungs-Venturi-Rohrs beginnen und so lange wiederholt werden, bis Q_{SSV} konvergiert. Die Konvergenzmethode muss auf mindestens 0,1 Prozent genau sein.

3.4.4.2.3. Für mindestens 16 Punkte des subsonischen Strömungsbereichs müssen die aus der resultierenden Deckungsformel der Kalibrierungskurve für C_d sich ergebenden Rechenwerte innerhalb von $\pm 0,5\%$ des Messwerts C_d für jeden Kalibrierungspunkt liegen.

3.4.5. Kalibrierung eines Ultraschalldurchsatzmessers (UFM)

3.4.5.1. Der UFM ist mithilfe eines geeigneten Bezugsdurchsatzmessers zu kalibrieren.

3.4.5.2. Der UFM ist für die CVS-Anlage zu kalibrieren, die in der Prü fzelle genutzt wird (Leitungen für verdünntes Abgas, Ansaugvorrichtung) und auf Dichtheit zu prüfen. Siehe Abbildung A5/8.

3.4.5.3. Verfügt das UFM-System über keinen Wärmetauscher, ist zur Konditionierung des Kalibrierdurchsatzes ein Heizgerät einzusetzen.

3.4.5.4. Für jede zu verwendende CVS-Durchsatz-Einstellung, ist die Kalibrierung in einem Temperaturbereich zwischen Raumtemperatur und der höchsten während der Prüfung des Fahrzeugs vorkommenden Temperatur durchzuführen.

3.4.5.5. Bei der Kalibrierung der elektrischen Geräte (Temperaturfühler (T) und Druckfühler (P)) des UFM ist das vom Hersteller empfohlene Verfahren anzuwenden.

3.4.5.6. ► **M3** Bei den Messungen für die Kalibrierung des Durchsatzes des Ultraschalldurchsatzmessers müssen die nachstehenden Kenngrößen (sofern ein Laminar-Durchfluss-Element eingesetzt wird) jeweils mit folgender Genauigkeit gemessen werden können: ◀

Luftdruck (korrigiert), $P_b \pm 0,03$ kPa

Lufttemperatur am LFE, Durchsatzmesser, ETI
► **M3** $\pm 0,15$ °C ◀

Unterdruck vor dem LFE, EPI $\pm 0,01$ kPa

Druckabfall durch LFE-Düse, EDP $\pm 0,0015$ kPa

▼ B

Luftdurchsatz $Q_s \pm 0,5$ Prozent

Unterdruck am Einlass des UFM, $P_{act} \pm 0,02$ kPa

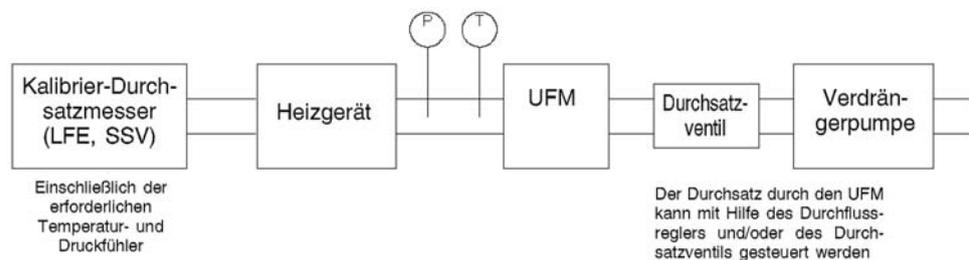
Temperatur am Einlass des UFM, $T_{act} \blacktriangleright \underline{M3} \pm 0,2 \text{ °C} \blacktriangleleft$

3.4.5.7. Verfahren

- 3.4.5.7.1. Die Geräte sind entsprechend der Abbildung A5/8 aufzubauen und auf Dichtheit zu überprüfen. Jede undichte Stelle zwischen dem Durchsatzmessgerät und dem UFM würde die Genauigkeit der Kalibrierung stark beeinträchtigen.

Abbildung A5/8

Kalibrieranordnung für das UFM



- 3.4.5.7.2. Die Ansaugvorrichtung wird eingeschaltet. Die Drehzahl und/oder die Stellung des Durchsatzventils sind so anzupassen, dass der für die Validierung eingestellte Durchsatz sichergestellt ist und das System ist zu stabilisieren. Die Messdaten aller Geräte sind aufzuzeichnen.
- 3.4.5.7.3. Bei UFM-Systemen ohne Wärmetauscher ist das Heizgerät einzuschalten, um die Kalibrierluft zu erwärmen, und nach dessen Stabilisierung sind die Messdaten aller Instrumente aufzuzeichnen. Die Temperatur ist in angemessenen Schritten zu erhöhen bis die höchste während der Abgasprüfung erwartete Temperatur des verdünnten Abgases erreicht ist.
- 3.4.5.7.4. Anschließend ist das Heizgerät abzuschalten und die Drehzahl der Ansaugvorrichtung und/oder das Durchsatzventil sind auf die nächste für die Abgasprüfung des Fahrzeugs vorgesehene Durchsatzeinstellung einzurichten; danach ist die Kalibrierfolge zu wiederholen.
- 3.4.5.8. Die bei der Kalibrierung aufgezeichneten Daten sind bei den nachstehenden Berechnungen zu verwenden. Der Luftdurchsatz Q_s an jedem Prüfpunkt wird nach dem vom Hersteller vorgeschriebenen Verfahren aus den Messwerten des Durchsatzmessers berechnet.

$$K_v = \frac{Q_{\text{reference}}}{Q_s}$$

Dabei ist:

Q_s der Luftdurchsatz bei Standardbedingungen (101,325 kPa, 273,15 K (0 °C)), m^3/s

$Q_{\text{reference}}$ der Luftdurchsatz des Kalibrier-Durchsatzmessers bei Standardbedingungen (101,325 kPa, 273,15 K (0 °C)), m^3/s

▼ B

K_v der Kalibrierkoeffizient

Bei UFM-Systemen ohne Wärmetauscher ist K_v als Funktion von T_{act} grafisch darzustellen.

Die maximale Streuung in K_v darf 0,3 Prozent des arithmetischen Mittelwerts K_v aller durchgeführten Messungen bei den unterschiedlichen Temperaturen nicht überschreiten.

3.5. Verfahren zur Überprüfung des Systems

3.5.1. Allgemeine Anforderungen

3.5.1.1. Die Gesamtgenauigkeit des CVS-Probenahme- und Analysesystems ist durch Einführung einer bekannten Masse einer Abgasverbindung in das System bei Betrieb unter normalen Prüfbedingungen und durch anschließende Analyse und Berechnung der Abgasverbindungen mithilfe der Gleichungen in Unteranhang 7 zu bestimmen. Das in Absatz 3.5.1.1.1 dieses Unteranhangs beschriebene CFO-Verfahren und das in Absatz 3.5.1.1.2 dieses Unteranhangs beschriebene gravimetrische Verfahren bieten nachweislich eine ausreichende Genauigkeit.

Die höchstzulässige Abweichung zwischen eingeleiteter und gemessener Gasmenge beträgt ► **M3** ± 2 Prozent. ◀

3.5.1.1.1. Verfahren mit kritisch durchströmter Messblende (CFO)

Mit dem CFO-Verfahren wird ein konstanter Durchsatz eines reinen Gases (CO, CO₂ oder C₃H₈) mit einer kritisch durchströmten Messblende gemessen.

▼ M3

Eine bekannte Masse reinen Kohlenmonoxids, Kohlendioxids oder Propangases wird durch die kalibrierte kritisch durchströmte Messblende in die CVS-Anlage geleitet. Ist der Eintrittsdruck groß genug, so ist der mit der Messblende gedrosselte Durchsatz q unabhängig vom Austrittsdruck der Messblende (kritische Strömung). Die CVS-Anlage ist wie bei einer normalen Abgasprüfung zu betreiben und es ist ausreichend Zeit für eine anschließende Analyse einzuplanen. Das im Sammelbeutel aufgefangene Gas ist mit der gewöhnlichen Ausrüstung (Absatz 4.1 dieses Unteranhangs) zu prüfen, und die Ergebnisse sind mit der Konzentration der bekannten Gasproben zu vergleichen. Treten Abweichungen von mehr als 2 Prozent auf, dann ist die Ursache der Fehlfunktion zu ermitteln und die Störung zu beheben.

▼ B

3.5.1.1.2. Gravimetrisches Verfahren

Beim gravimetrischen Verfahren wird eine Menge reinen Gases (CO, CO₂, oder C₃H₈) gewogen.

▼ M3

Das Gewicht eines kleinen Zylinders, der entweder mit reinem Kohlenmonoxid, Kohlendioxid oder Propan gefüllt ist, ist mit einer Präzision von $\pm 0,01$ g zu bestimmen. Die CVS-Anlage ist unter den Bedingungen einer normalen Abgasprüfung zu betreiben, während das reine Gas ausreichend lange in das System eingeleitet wird, um eine anschließende Analyse durchzuführen. Die Menge des eingeleiteten reinen Gases wird durch Differenzwägung bestimmt. Das im Beutel aufgefangene Gas ist mit der nach Absatz 4.1 normalerweise für die Abgasanalyse verwendeten Ausrüstung zu analysieren. Anschließend werden die Ergebnisse mit den vorher berechneten Konzentrationswerten verglichen. Treten Abweichungen von mehr als ± 2 % auf, dann ist die Ursache der Fehlfunktion zu ermitteln und die Störung zu beheben.

▼ B

4. Emissionsmessungsgeräte

▼ B

- 4.1. Einrichtung zur Messung gasförmiger Emissionen
 - 4.1.1. Beschreibung des Systems
 - 4.1.1.1. Es muss eine kontinuierlich proportionale Probe aus verdünntem Abgas und Verdünnungsluft für die Analyse entnommen werden.
 - 4.1.1.2. Die Masse der gasförmigen Emissionen ist aus den Konzentrationen in der proportionalen Probe und dem während der Prüfung gemessenen Gesamtvolumen zu bestimmen. Die Probenkonzentrationen sind unter Berücksichtigung der jeweiligen Konzentrationen der Verbindungen in der Verdünnungsluft zu korrigieren.
 - 4.1.2. Anforderungen an das Probenahmesystem
 - 4.1.2.1. Die Probe der verdünnten Abgase ist vor der Ansaugvorrichtung zu entnehmen.

▼ M3

Mit Ausnahme von Absatz 4.1.3.1 (Kohlenwasserstoff-Probenahmesystem), Absatz 4.2 (PM-Messeinrichtung) und Absatz 4.3 (PN-Messeinrichtung) kann die Probenahme des verdünnten Abgases unterhalb der Konditioniereinrichtungen (sofern vorhanden) erfolgen.

▼ B

-
- 4.1.2.2. Der Durchsatz im Probenahmesystem mit Sammelbeuteln ist so einzustellen, dass für eine Messung der Konzentrationen ausreichende Volumen Verdünnungsluft und verdünntes Abgas in die CVS-Beutel gelangen, er darf jedoch nicht über 0,3 Prozent des Durchsatzes der verdünnten Abgase liegen, es sei denn, das Füllvolumen des Beutels mit verdünntem Abgas wird zu dem integrierten CVS-Volumen hinzuaddiert.
 - 4.1.2.3. In der Nähe des Einlasses (gegebenenfalls hinter dem Filter) für die Verdünnungsluft ist eine Probe der Verdünnungsluft zu nehmen.
 - 4.1.2.4. Die Verdünnungsluftprobe darf nicht durch Abgase aus der Mischzone verunreinigt sein.
 - 4.1.2.5. Der Durchsatz der Verdünnungsluft muss ungefähr dem der verdünnten Abgase entsprechen.
 - 4.1.2.6. Die für die Probenahme verwendeten Werkstoffe dürfen die Konzentration der Emissionen der Verbindungen nicht verändern.
 - 4.1.2.7. Es können Filter zum Abscheiden von Feststoffteilchen aus der Probe verwendet werden.
 - 4.1.2.8. Als Ventile zur Weiterleitung der Abgase sind Schnellschalt- und -regelventile zu verwenden.
 - 4.1.2.9. Zwischen den Dreiwegeventilen und den Sammelbeuteln können gasdichte Schnellkupplungen verwendet werden, die auf der Beutelseite automatisch schließen. Es können auch andere Mittel zur Weiterleitung der Proben zum Analysator verwendet werden (z. B. Dreiwege-Absperrventile).
 - 4.1.2.10. Lagerung der Proben
 - 4.1.2.10.1. Die Gasproben sind in ausreichend großen Sammelbeuteln aufzufangen, damit der Probengasstrom nicht behindert wird.
 - 4.1.2.10.2. Die Sammelbeutel müssen aus einem Werkstoff bestehen, durch den weder die Messungen selbst noch die chemische Zusammensetzung der Gasproben 30 Minuten nach dem Auffangen um mehr als $\pm 2\%$ verändert werden (z. B. Polyäthylen-/Polyamid-Verbundfolien oder polyfluorierte Kohlenwasserstoffe).

▼ B

- 4.1.3. Probenahmesystem
- 4.1.3.1. Kohlenwasserstoff-Probenahmesystem (beheizter Flammenionisations-Detektor, HFID)
- 4.1.3.1.1. Das Kohlenwasserstoff-Probenahmesystem besteht aus Probenahmesonde, -leitung, -filter und -pumpe, die beheizt sind. Die Probe ist gegebenenfalls vor dem Wärmetauscher zu entnehmen. Die Probenahmesonde muss im gleichen Abstand vom Abgaseinlass wie die Partikel-Probenahmesonde so eingebaut sein, dass eine gegenseitige Beeinflussung der Probenahmen vermieden wird. Sie muss einen Mindestinnendurchmesser von 4 mm haben.
- 4.1.3.1.2. Alle beheizten Teile müssen durch das Heizsystem auf einer Temperatur von $190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ gehalten werden.
- 4.1.3.1.3. Das arithmetische Mittel der Konzentration der Kohlenwasserstoff-Messwerte ist durch Integration der im Sekundenabstand ermittelten Daten geteilt durch die Dauer der Phase oder der Prüfung zu bestimmen.
- 4.1.3.1.4. Die beheizte Probenahmeleitung muss mit einem beheizten Filter F_H mit einem 99-prozentigen Wirkungsgrad für die Teilchen $\geq 0,3\text{ }\mu\text{m}$ versehen sein, mit dem Feststoffteilchen aus dem für die Analyse verwendeten kontinuierlichen Gasstrom abgeschieden werden.
- 4.1.3.1.5. Die Ansprechverzögerung des Probenahmesystems (von der Sonde bis zur Einlassöffnung des Analysators) muss weniger als 4 Sekunden betragen.
- 4.1.3.1.6. Der beheizte Flammenionisations-Detektor (HFID) muss mit einem System mit konstanter Durchsatzmasse (Wärmetauscher) verwendet werden, um eine repräsentative Probe zu erhalten, wenn Schwankungen des Durchsatzvolumens durch das CVS nicht ausgeglichen werden.
- 4.1.3.2. NO- oder NO₂-Probenahmesystem (falls zutreffend)
- 4.1.3.2.1. Ein kontinuierlicher Probenstrom des verdünnten Abgases wird in den Analysator geleitet.
- 4.1.3.2.2. Das arithmetische Mittel der Konzentration des NO oder NO₂ ist durch Integration der im Sekundenabstand ermittelten Daten geteilt durch die Dauer der Phase oder der Prüfung zu bestimmen.
- 4.1.3.2.3. Die kontinuierliche NO- oder NO₂-Messung muss mit einem System mit konstantem Durchsatz (Wärmetauscher) verwendet werden, um eine repräsentative Probe zu erhalten, wenn Schwankungen des Durchsatzvolumens durch das CVS nicht ausgeglichen werden.
- 4.1.4. Analysegeräte
- 4.1.4.1. Allgemeine Anforderungen für die Gasanalyse
- 4.1.4.1.1. Die Analysatoren müssen einen Messbereich mit einer Genauigkeit haben, die für die Messung der Konzentrationen der Abgasverbindungen in den Proben erforderlich ist.
- 4.1.4.1.2. Sofern nichts anderes bestimmt ist, dürfen Messfehler nicht mehr als ± 2 Prozent (Eigenfehler des Analysators) betragen, wobei der Bezugswert der Kalibriergase unberücksichtigt bleibt.
- 4.1.4.1.3. Die Analyse der Umgebungsluftprobe wird mit demselben Analysator mit dem gleichen Messbereich durchgeführt.
- 4.1.4.1.4. Vor den Analysatoren darf keine Gastrocknungsanlage verwendet werden, wenn nicht nachgewiesen ist, dass sie sich in keiner Weise auf den Gehalt der Verbindungen des Gasstroms auswirkt.
- 4.1.4.2. Analyse von Kohlenmonoxid (CO) und Kohlendioxid (CO₂)

▼ M3

Die Analysatoren gehören zum Typ nicht dispersiver Infrarotabsorptionsanalysator (NDIR).

▼ B

4.1.4.3. Analyse von Kohlenwasserstoffen (HC) für alle Kraftstoffarten außer Dieseldieselkraftstoff

▼ M3

Es ist ein Analysator mit Flammenionisationsdetektor (FID), kalibriert mit Propan, ausgedrückt als Kohlenstoff-Äquivalent (C1), zu verwenden.

▼ B

4.1.4.4. Analyse von Kohlenwasserstoffen (HC) für Dieseldieselkraftstoffe und wahlweise für andere Kraftstoffe

▼ M3

Es ist ein Analysator mit beheiztem Flammenionisationsdetektor (HFID), Ventilen, Rohrleitungen usw., beheizt auf $190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$, kalibriert mit Propan, ausgedrückt als Kohlenstoff-Äquivalent (C1), zu verwenden.

▼ B

4.1.4.5. Analyse von Methan (CH_4)

▼ M3

Der Analysator muss entweder vom Typ Gaschromatograf kombiniert mit einem Flammenionisationsdetektor (FID) oder vom Typ Flammenionisationsdetektor (FID) kombiniert mit einem Nicht-Methan-Cutter (NMC-FID) sein, kalibriert mit Methan oder Propan, ausgedrückt als Kohlenstoff-Äquivalent (C1).

▼ B

4.1.4.6. Analyse der Stickoxide (NO_x)

▼ M3

Es ist entweder ein Chemilumineszenz-Analysator (CLA) oder ein nichtdispersiver Ultraviolett-Resonanzabsorptionsanalysator (NDUV) zu verwenden.

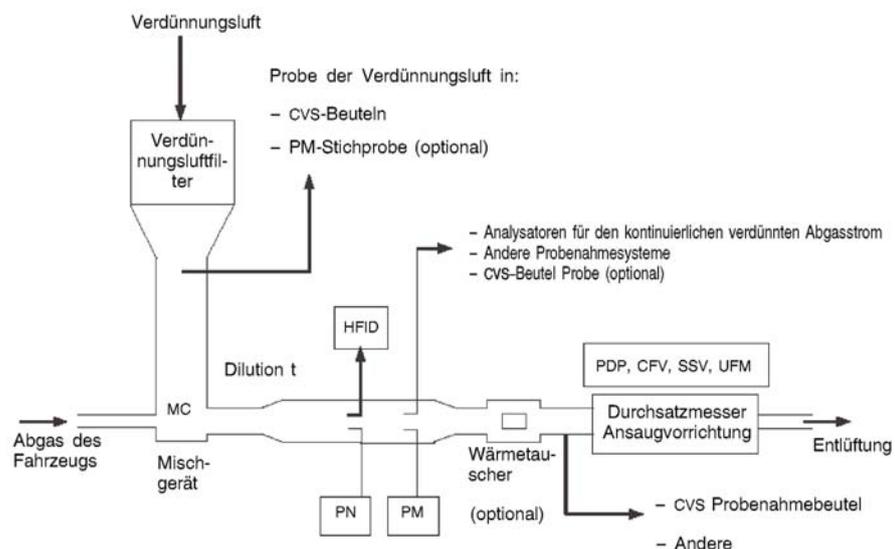
▼ B

4.1.5. Empfohlene Systemmerkmale

4.1.5.1. In der Abbildung A5/9 ist das Probenahmesystem für gasförmige Emissionen schematisch dargestellt.

Abbildung A5/9

Schematische Darstellung des Vollstrom-Abgasverdünnungssystems



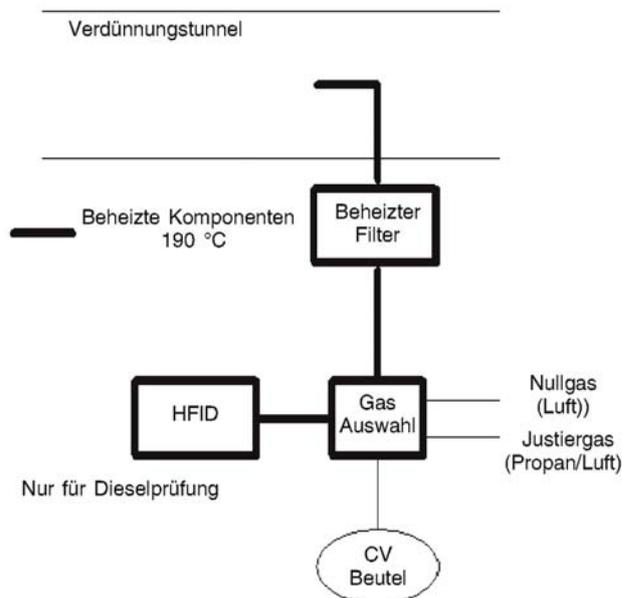
▼ B

- 4.1.5.2. Beispiele für Systembestandteile sind untenstehend aufgeführt.
- 4.1.5.2.1. Zwei Entnahmesonden mit denen kontinuierliche Proben der Verdünnungsluft und der verdünnten Abgase entnommen werden können.
- 4.1.5.2.2. Ein Filter zum Abscheiden von Feststoffteilchen aus den für die Analyse aufgefangenen Gasen.
- 4.1.5.2.3. Pumpen und Durchflussregler zur Sicherstellung eines konstanten, gleichmäßigen Durchsatzes der während der Prüfung entnommenen Proben des verdünnten Abgases und der Verdünnungsluft, die am Ende jeder Prüfung eine ausreichende Probenmenge für eine Analyse ermöglichen.
- 4.1.5.2.4. Schnellschaltventile zur Ableitung eines konstanten Probengasstroms in die Sammelbeutel oder in die Atmosphäre.
- 4.1.5.2.5. Gasdichte Schnellkupplungen zwischen den Schnellschaltventilen und den Sammelbeuteln. Die Kupplungen müssen auf der Beutel-seite automatisch abschließen. Es können auch andere Verfahren zur Weiterleitung der Proben zum Analysator verwendet werden (z. B. Dreiwege-Absperrventile).
- 4.1.5.2.6. Beutel zum Auffangen der Proben des verdünnten Abgases und der Verdünnungsluft während der Prüfung.
- 4.1.5.2.7. Ein kritisch durchströmtes Probenahme-Venturi-Rohr für die Entnahme proportionaler Proben aus dem verdünnten Abgas (Nur bei CVS-Anlagen mit CFV).
- 4.1.5.3. Zusätzliche für die Kohlenwasserstoff-Probenahme erforderliche Komponenten bei Verwendung eines beheizten Flammenionisations-Detektor (HFID) wie in Abbildung A5/10 dargestellt.
- 4.1.5.3.1. Beheizte Probenahmesonde im Verdünnungstunnel, auf derselben vertikalen Ebene wie die Partikel- und Teilchen-Probenahmesonden.
- 4.1.5.3.2. Beheizter Filter, nach der Probenahmestelle und vor dem HFID.
- 4.1.5.3.3. Beheizte Auswahlventile zwischen Null-/Kalibriergaszufuhr und dem HFID
- 4.1.5.3.4. Registriergerät und integrierendes Gerät für die momentanen Kohlenwasserstoffkonzentrationen.
- 4.1.5.3.5. Beheizte Probenahmeleitungen und beheizte Bestandteile zwischen beheizter Probenahmesonde und HFID.

▼ B

Abbildung A5/10

Bei Verwendung eines HFID für die Kohlenwasserstoff-Probenahme erforderliche Bestandteile



4.2. PM-Messeinrichtung

4.2.1. Beschreibung

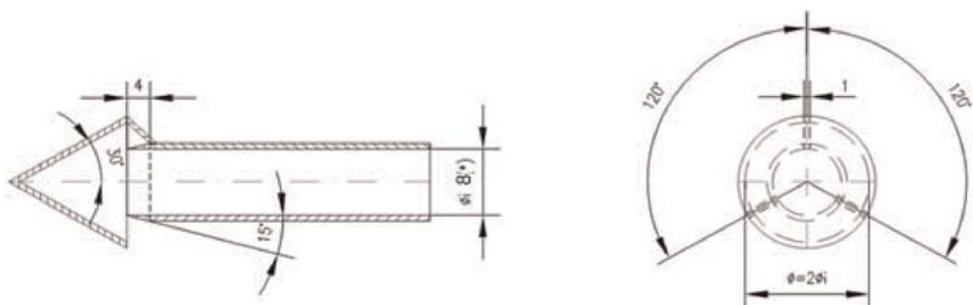
4.2.1.1. Beschreibung des Systems

4.2.1.1.1. Die Partikel-Probenahmeeinheit besteht aus einer Probenahmesonde (PSP) im Verdünnungstunnel, einem Verbindungsrohr für die Weiterleitung der Partikel (PTT), einem Filterhalter (FH), einer oder mehreren Pumpen, sowie Durchsatzregelungs- und -messeinrichtungen. Siehe Abbildungen A5/11, A5/12 und A5/13.

4.2.1.1.2. Ein Partikelgrößenvorklassierer (PCF) (z. P. Zyklon- oder Trägheitsabschneider) kann verwendet werden. Es wird empfohlen, diesen gegebenenfalls vor dem Filterhalter anzubringen.

Abbildung A5/11

Alternativkonfiguration für die Probenahmesonde



(*) Minimaler Innendurchmesser
Wanddicke — 1 mm — Material: rostfreier Stahl

▼ B

- 4.2.1.2. Allgemeine Anforderungen
- 4.2.1.2.1. Die Probenahmesonde für den Partikel-Probengasstrom muss im Verdünnungstunnel so angeordnet sein, dass dem homogenen Luft-Abgas-Gemisch ein repräsentativer Probengasstrom entnommen werden kann; sie ist gegebenenfalls vor einem Wärmetauscher anzubringen.
- 4.2.1.2.2. Der Durchsatz der Partikelprobe muss proportional zur Gesamtdurchsatzmenge des verdünnten Abgases im Verdünnungstunnel sein (Durchsatztoleranz für die Partikelprobe: $\pm 5\%$). Bei Inbetriebnahme des Systems ist die Proportionalität der Probenahme wie von der Genehmigungsbehörde verlangt zu überprüfen.
- 4.2.1.2.3. Die die Probe des verdünnten Abgases ist jeweils 20 cm vor und nach dem Partikel-Probenahmefilter auf einer Temperatur zwischen 20 °C und 52 °C zu halten. Das Erwärmen oder Isolieren von Teilen des Partikel-Probenahmesystems zu diesem Zweck ist zulässig.
- Wird die 52 °C-Grenze während einer Prüfung ohne periodische Regenerierung überschritten, ist der CVS-Durchsatz zu erhöhen oder die Verdünnung zu verdoppeln (sofern der CVS-Durchsatz bereits ausreichend ist und um eine Kondensation in den CVS-Probenahmebeuteln oder dem Analysesystem zu verhindern).
- 4.2.1.2.4. Die Partikelprobe wird auf einem Einfachfilter aufgefangen, der in einem Halter in dem Strom des entnommenen verdünnten Abgases befestigt ist.
- 4.2.1.2.5. Alle mit dem Rohabgas oder dem verdünnten Abgas in Berührung kommenden Teile des Verdünnungssystems und des Probenahmesystems vom Auspuffrohr bis zum Filterhalter sind so auszulegen, dass sich möglichst wenig Partikel auf ihnen ablagern und die Partikel sich möglichst wenig verändern. Alle Teile müssen aus elektrisch leitenden und mit den Bestandteilen der Abgase nicht reagierenden Werkstoffen gefertigt und zur Vermeidung elektrostatischer Effekte geerdet sein.
- 4.2.1.2.6. Ist ein Ausgleich der Durchsatzschwankungen nicht möglich, dann sind ein Wärmetauscher und ein Temperaturregler nach Absatz 3.3.5.1 oder 3.3.6.4.2 dieses Unteranhangs zu verwenden, damit ein konstanter Durchsatz durch das System und damit die Proportionalität des Durchsatzes der Probe sichergestellt sind.

▼ M3

- 4.2.1.2.7. Die für die PM-Messung erforderlichen Temperaturen sind mit einer Genauigkeit von $\pm 1\text{ °C}$ und einer Ansprechzeit ($t_{90} - t_{10}$) von höchstens 15 Sekunden zu messen.

▼ B

- 4.2.1.2.8. Der Probenstrom aus dem Verdünnungstunnel ist mit einer Genauigkeit von $\pm 2,5\%$ Prozent des Ablesewerts oder $\pm 1,5\%$ des Skalendwerts zu messen, je nachdem, welcher Wert geringer ist.

Die obenstehend beschriebene Genauigkeit des Probenstroms aus dem CVS-Tunnel gilt auch bei doppelter Verdünnung. Daher müssen die Messung und Steuerung der Durchsatzmenge der sekundären Verdünnungsluft und des verdünnten Abgases durch den Filter eine größere Genauigkeit aufweisen.

- 4.2.1.2.9. Alle für die PM-Messung erforderlichen Datenkanäle sind mit einer Frequenz von mindestens 1 Hz zu dokumentieren. Typischerweise würden diese Folgendes umfassen:

▼ B

- a) Temperatur des verdünnten Abgases am Partikel-Probenahme-filter
- b) Probendurchsatz
- c) Durchsatz der sekundären Verdünnungsluft (nur bei sekundärer Verdünnung)
- d) Temperatur der sekundären Verdünnungsluft (nur bei sekundärer Verdünnung)

4.2.1.2.10. Bei Doppelverdünnungssystemen wird die in Unteranhang 7 Absatz 3.3.2 definierte aus dem Verdünnungstunnel übermittelte Genauigkeit des verdünnten Abgases V_{ep} in der Gleichung nicht direkt gemessen, sondern mittels Differenzdurchsatzmessung ermittelt.

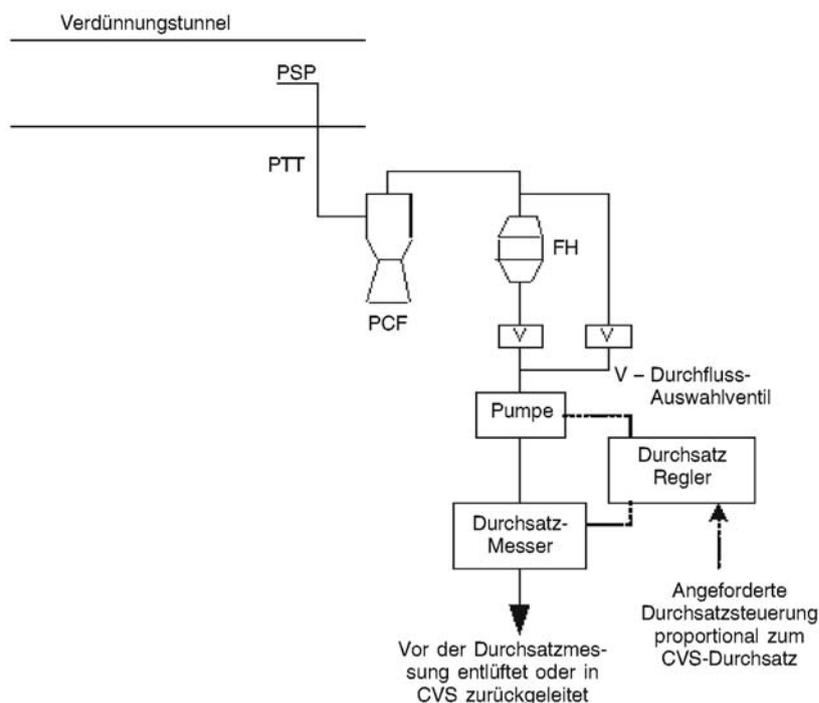
Die Genauigkeit der für die Messung und die Steuerung des durch die Partikel-Probenahme-filter geleiteten doppelt verdünnten Abgases sowie für die Messung/Steuerung der sekundären Verdünnungsluft verwendeten Durchsatzmesser muss ausreichen, damit das Differenzvolumen V_{ep} den Anforderungen an die Genauigkeit und die proportionale Probenahme bei einfacher Verdünnung entspricht.

Die Bedingung, dass im CVS-Verdünnungstunnel, im Messsystem für den Durchsatz des verdünnten Abgases sowie in den Sammel- und Analysesystemen der CVS-Beutel keine Kondensation erfolgen darf, gilt auch beim Einsatz von Systemen mit doppelter Verdünnung.

4.2.1.2.11. Jeder in einem Partikel-Probenahmesystem oder einem System mit doppelter Verdünnung verwendete Durchsatzmesser ist einer Linearitätsüberprüfung nach den Anforderungen des Instrumentenherstellers zu unterziehen.

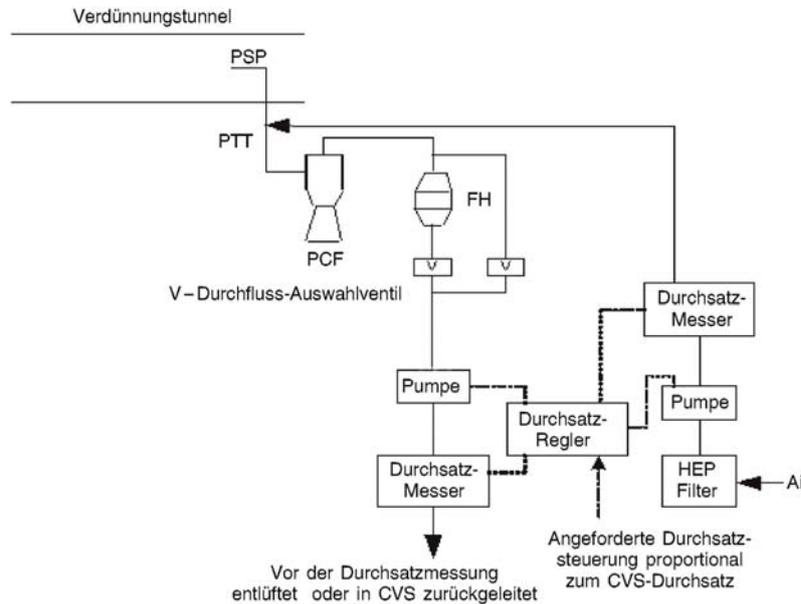
Abbildung A5/12

Partikel-Probenahmesystem



▼ B

Abbildung A5/13

Doppel-Verdünnungs-Partikel-Probenahmesystem

4.2.1.3. Besondere Anforderungen

4.2.1.3.1. Probenahmesonde

4.2.1.3.1.1. Mit der Probenahmesonde muss die Größenklassierung der Partikel nach den Angaben in Absatz 4.2.1.3.1.4. dieses Unteranhangs durchgeführt werden können. Es wird empfohlen, dafür eine scharfkantige, offene Sonde, deren Spitze in die Strömungsrichtung zeigt, sowie einen Vorklassierer (Zyklonabscheider etc.) zu verwenden. Eine geeignete Probenahmesonde entsprechend der Darstellung in der Abbildung A5/11 kann alternativ verwendet werden, sofern damit die Vorklassierung nach den Angaben in Absatz 4.2.1.3.1.4. dieses Unteranhangs durchgeführt werden kann.

4.2.1.3.1.2. Die Probenahmesonde wird mindestens 10 Tunneldurchmesser stromabwärts von dem Punkt angebracht, an dem die Abgase in den Tunnel eintreten, und hat einen Mindestinnendurchmesser von 8 mm.

Wenn gleichzeitig mehr als eine Probe mit einer einzigen Probenahmesonde entnommen wird, ist der mit dieser Sonde entnommene Gasstrom in zwei identische Teilströme zu teilen, um verzerrte Ergebnisse bei der Probenahme zu vermeiden.

Wenn mehrere Sonden verwendet werden, muss jede Sonde scharfkantig sein, ein offenes Ende haben und mit der Spitze in die Strömungsrichtung zeigen. Die Sonden sind mit mindestens 5 cm Abstand voneinander gleichmäßig um die Längsmittelachse des Verdünnungstunnels herum anzuordnen.

4.2.1.3.1.3. Der Abstand von der Sondenspitze zum Filterhalter muss mindestens fünf Sondendurchmesser betragen, darf aber nicht größer als 2 000 mm sein.

▼ B

4.2.1.3.1.4. Der Vorklassierer (Abscheider, Impinger usw.) muss sich vor dem Filterhalter befinden. Der Partikeldurchmesser in Bezug auf den 50 %-Trennschnitt des Partikelvorklassierers muss bei dem Durchfluss, der für die Partikelmasse-Probenahme gewählt wurde, zwischen 2,5 µm und 10 µm betragen. Der Vorklassierer muss mindestens 99 % der Massenkonzentration an 1 µm großen Partikeln, die in den Vorklassierer hineinströmen, bei dem Durchfluss, der für die Partikelmasse-Probenahme gewählt wurde, durch den Auslass des Vorklassierers strömen lassen.

4.2.1.3.2. Partikelübertragungsrohr

▼ M3

Die Kurven des Partikelübertragungsrohrs müssen glatt sein und über den größtmöglichen Radius verfügen.

▼ B

4.2.1.3.3. Zweite Verdünnung

4.2.1.3.3.1. Es besteht die Möglichkeit, die von der Probenahmeeinrichtung mit konstantem Volumen (constant volume sampler, CVS) zu Zwecken der Messung der Partikelmasse entnommene Probe in einem zweiten Schritt zu verdünnen, sofern die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

4.2.1.3.3.1.1. Die Sekundärverdünnungsluft muss durch ein Medium, mit dem mindestens 99,95 % der Partikel der Größe mit dem höchsten Durchlassgrad abgeschieden werden können, oder durch einen Hochleistungs-Partikelfilter (high efficiency particulate air filter, HEPA-Filter), der mindestens der Klasse H13 nach der Norm EN 1822:2009 entspricht, gefiltert werden. Die Verdünnungsluft kann auch durch Aktivkohlefilter gereinigt werden, bevor sie in den HEPA-Filter geleitet wird. Es wird empfohlen, vor dem HEPA-Filter und hinter dem Aktivkohlefilter (falls vorhanden) einen zusätzlichen Grobpartikelfilter zu verwenden.

4.2.1.3.3.1.2. Die Sekundärverdünnungsluft ist möglichst nahe zu dem Punkt, an dem das verdünnte Abgas aus dem Verdünnungstunnel austritt, in das Partikelübertragungsrohr einzuleiten.

4.2.1.3.3.1.3. Die Verweildauer ab der Einbringung der Sekundärverdünnungsluft in den Filter sollte mindestens 0,25 Sekunden betragen, darf 5 Sekunden jedoch nicht übersteigen.

4.2.1.3.3.1.4. Bei einer Rückführung der doppelt verdünnten Probe zur CVS ist der Punkt der Probenrückführung so zu wählen, dass die Entnahme weiterer Proben aus der CVS nicht beeinflusst wird.

4.2.1.3.4. Probenahmepumpe und Durchsatzmesser

4.2.1.3.4.1. Die Messeinrichtung für den Probegasdurchsatz besteht aus Pumpen, Gasströmungsreglern und Durchsatzmeseinrichtungen.

4.2.1.3.4.2. Die Temperatur des Probegasstroms darf im Durchsatzmesser nicht um mehr als ± 3 °C schwanken; dies gilt nicht:

- a) wenn der Probendurchsatzmesser über Echtzeit-Überwachung und Durchsatzregelung bei einer Frequenz von 1 Hz oder schneller verfügt;
- b) für Regenerierungsprüfungen an Fahrzeugen mit einem periodisch regenerierenden Abgasnachbehandlungssystem.

Wenn das Durchflussvolumen sich wegen einer zu hohen Filterbeladung unzulässig verändert, muss die Prüfung abgebrochen werden. Bei der Wiederholung muss ein geringerer Durchsatz eingestellt werden.

4.2.1.3.5. Filter und Filterhalter

4.2.1.3.5.1. Ein Ventil muss in Strömungsrichtung hinter dem Filter angeordnet sein. Das Ventil muss sich innerhalb einer Sekunde nach Beginn und Ende der Prüfung öffnen und schließen können.

▼ B

4.2.1.3.5.2. Bei einer bestimmten Prüfung muss die Filteranströmgeschwindigkeit auf einen Anfangswert innerhalb des Bereichs von 20 cm/s bis 105 cm/s eingestellt werden. Zu Beginn der Prüfung muss die Filteranströmgeschwindigkeit zudem so eingestellt werden, dass 105 cm/s nicht überschritten werden, wenn das Verdünnungssystem so betrieben wird, dass der Probendurchsatz proportional zum Durchsatz durch die CVS ist.

4.2.1.3.5.3. Es müssen fluorkohlenstoffbeschichtete Glasfaserfilter oder Fluorkohlenstoff-Membranfilter verwendet werden.

Alle Filtertypen müssen für 0,3 µm DOP (Dioctylphthalat) oder PAO (Polyalphaolefin) (CS 68649-12-7 oder CS 68037-01-4) einen Abscheidegrad von mindestens 99 % bei einer Filteranströmgeschwindigkeit von 5,33 cm/s haben, gemessen nach einem der folgenden Standards:

- a) USA Test Method Standard des Department of Defense, MIL-STD-282 Methode 102.8: DOP-Rauchdurchlässigkeit des Aerosol-Filtereinsatzes;
- b) USA Test Method Standard des Department of Defense, MIL-STD-282 Methode 502.1.1: DOP-Rauchdurchlässigkeit von Gasmaskenfiltern;
- c) Institute of Environmental Sciences and Technology, IEST-RP-CC021: Überprüfung von HEPA- und ULPA-Filtermedien.

4.2.1.3.5.4. Der Filterhalter muss so konstruiert sein, dass der Gasstrom gleichmäßig über die gesamte Filterfläche verteilt wird. Der Filter muss rund und die Filterfläche mindestens 1 075 mm² groß sein.

4.2.2. Spezifikationen für Wägekammern (oder Wägeräume) und Analysenwaagen

4.2.2.1. Bedingungen in der Wägekammer (oder im Wägeraum)

- a) In der Wägekammer (oder im Wägeraum), in dem/der die Partikel-Probenahmefilter konditioniert und gewogen werden, herrscht bei allen Filterkonditionierungen und Wägungen eine Temperatur von 22 °C ± 2 °C (22 °C ± 1 °C, wenn möglich).
- b) Der Taupunkt liegt bei weniger als 10,5 °C und die relative Luftfeuchtigkeit beträgt 45 % ± 8 %.
- c) Begrenzte Abweichungen von der für die Wägekammer (oder den Wägeraum) vorgeschriebenen Temperatur und Feuchtigkeit sind zulässig, sofern sie nicht länger als 30 Minuten während einer Filterkonditionierung auftreten.
- d) Die Umgebungsluft der Wägekammer (oder des Wägeraums) muss möglichst frei von jeglichen Schmutzstoffen sein, die sich während der Stabilisierung der Partikel-Probenahmefilter auf diesen absetzen könnten.
- e) Während der Wägung sind keine Abweichungen von den vorgeschriebenen Bedingungen zulässig.

▼ M3

4.2.2.2. Lineare Reaktion einer Analysenwaage

Die Analysenwaage, die verwendet wird, um das Gewicht eines Filters zu bestimmen, muss den Kriterien für die Überprüfung der Linearität gemäß Tabelle A5/1 unter Anwendung einer linearen Regression entsprechen. Die Waage muss demnach eine Genauigkeit von mindestens ± 2 µg und eine Auflösung von 1 µg (1 Stelle = 1 µg) oder besser haben. Es sind mindestens vier Referenzgewichte mit gleichem Abstand voneinander zu überprüfen. Der Nullwert muss innerhalb ± 1 µg liegen.

▼ M3

Tabelle A5/1

Prüfkriterien für die Analysewaage

Messsystem	Achsenabschnitt a ₀	Steigung a ₁	Standardabweichung vom Schätzwert (SEE)	Bestimmungskoeffizient r ²
Partikelwaage	≤ 1 µg	0,99 – 1,01	max. ≤ 1 %	≥ 0,998

▼ B

4.2.2.3. Ausschaltung der Auswirkungen statischer Elektrizität

Die Einflüsse statischer Elektrizität müssen ausgeschaltet werden. Dies kann erreicht werden, indem die Waage zum Erden auf eine antistatische Matte gestellt wird und die Partikel-Probenahmefilter vor der Wägung mit einem Polonium-Neutralisator oder einem Gerät mit ähnlicher Wirkung neutralisiert werden. Alternativ dazu können die statischen Einflüsse auch durch Kompensierung der statischen Aufladung ausgeschaltet werden.

4.2.2.4. Korrektur um die Auftriebskraft

Die Gewichte der Probenahmefilter und der Vergleichsfilter sind um ihren Luftauftrieb zu korrigieren. Die Auftriebskorrektur hängt von der Dichte des Probenahmefilters, der Luftdichte und der Dichte des zum Kalibrieren der Waage verwendeten Gewichts ab. Die Auftriebskraft der Partikelmasse selbst bleibt jedoch unberücksichtigt.

Ist die Dichte des Filtermaterials unbekannt, sind die folgenden Dichten zu verwenden:

- a) fluorkohlenstoffbeschichtete PTFE-Glasfaserfilter: 2 300 kg/m³;
- b) PTFE-Membranfilter: 2 144 kg/m³;
- c) PTFE-Membranfilter mit Polymethylpenten-Stützring: 920 kg/m³.

Bei zum Kalibrieren der Waage verwendeten Gewichten aus nicht-rostendem Stahl ist eine Dichte von 8 000 kg/m³ zu verwenden. Besteht das zum Kalibrieren der Waage verwendete Gewicht aus einem anderen Material, muss dessen Dichte bekannt sein und verwendet werden. Es ist die Internationale Empfehlung OIML R 111-1 Edition 2004(E) (oder gleichwertig) der International Organization of Legal Metrology zu Kalibrierengewichten zu beachten.

Zur Auftriebskorrektur ist die folgende Gleichung anzuwenden:

$$m_f = m_{\text{uncorr}} \times \left(\frac{1 - \frac{\rho_a}{\rho_w}}{1 - \frac{\rho_a}{\rho_f}} \right)$$

Dabei gilt:

m_f = korrigierte Partikelprobenmasse (mg)

m_{uncorr} = nicht korrigierte Partikelprobenmasse (mg)

ρ_a = Luftdichte (kg/m³)

ρ_w = Dichte des zum Justieren der Waage verwendeten Kalibrierengewichts (kg/m³)

▼ B

ρ_f = Dichte des Partikel-Probenahmefilters (kg/m^3)

Die Luftdichte ρ_a wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$\rho_a = \frac{p_b \times M_{\text{mix}}}{R \times T_a}$$

p_b = atmosphärischer Gesamtdruck (kPa)

T_a = Lufttemperatur in der Waagenumgebung (Kelvin, K)

M_{mix} = Molmasse der Luft in der Waagenumgebung (28,836 g mol^{-1})

R = molare Gaskonstante (8,3144 J $\text{mol}^{-1} \text{K}^{-1}$)

4.3. Ausrüstung für die Partikelzählmessung

4.3.1. Spezifikation

4.3.1.1. Beschreibung des Systems

4.3.1.1.1. Das Partikel-Probenahmesystem besteht aus einer Sonde oder Probenahmestelle, über die eine Probe aus einem homogenen Gemisch des Stroms in einem Verdünnungssystem entnommen wird, aus einem Entferner flüchtiger Partikel, der sich vor einem Partikelzähler befindet, sowie aus geeigneten Übertragungsrohren. Siehe Abbildung A5/14.

4.3.1.1.2. Es wird empfohlen, einen Partikelgrößenvorklassierer (Abscheider, Impinger usw.) vor der Einflussöffnung zum Entferner flüchtiger Partikel einzusetzen. Der Partikeldurchmesser in Bezug auf den 50 %-Trennschnitt des Partikelvorklassierers muss bei dem Durchfluss, der für die Partikel-Probenahme gewählt wurde, zwischen 2,5 μm und 10 μm betragen. Der Partikelvorklassierer muss mindestens 99 % der Massenkonzentration an 1 μm großen Partikeln, die in den Partikelvorklassierer hineinströmen, bei dem Durchfluss, der für die Partikel-Probenahme gewählt wurde, durch den Auslass des Partikelvorklassierers strömen lassen.

Eine Probenahmensonde, die die Funktion einer Einrichtung zur Größenklassifizierung erfüllt, wie z. B. in Anhang A5/11 dargestellt, kann alternativ zu einem Partikelgrößenvorklassierer verwendet werden.

4.3.1.2. Allgemeine Vorschriften

4.3.1.2.1. Die Partikel-Probenahmestelle muss sich in einem Verdünnungssystem befinden. Bei Doppelverdünnungssystemen muss sich die Partikel-Probenahmestelle innerhalb des Vorverdünnungssystems befinden.

4.3.1.2.1.1. Die Sondenspitze oder die Partikel-Probenahmestelle sowie das Übertragungsrohr bilden zusammen das Partikelübertragungssystem. Die Probe wird durch das Partikelübertragungssystem aus dem Verdünnungstunnel zur Einflussöffnung des Entfernens flüchtiger Partikel geleitet. Das Partikelübertragungssystem muss folgende Voraussetzungen erfüllen:

a) Die Probenahmensonde wird mindestens 10 Tunneldurchmesser stromabwärts von dem Punkt angebracht, an dem die Abgase in den Verdünnungstunnel eintreten, und gegen den Abgasstrom in den Tunnel gerichtet, wobei sich ihre Achse an der Spitze parallel zu der des Verdünnungstunnels befindet;

▼ B

- b) Die Probenahmesonde muss sich vor der Konditioniereinrichtung (z. B. Wärmetauscher) befinden.
 - c) Die Probenahmesonde ist innerhalb des Verdünnungstunnels so anzubringen, dass die Probe aus einem homogenen Gemisch aus Verdünnung und Abgasen entnommen werden kann.
- 4.3.1.2.1.2. Das durch das Partikelübertragungssystem geleitete Gas muss folgende Voraussetzungen erfüllen:
- a) Bei Vollstrom-Verdünnungssystemen muss die Reynolds-Zahl (Re) kleiner als 1 700 sein;
 - b) Bei Doppelverdünnungssystemen muss die Reynolds-Zahl (Re) im Partikelübertragungsrohr, d. h. hinter der Probenahmesonde oder der Probenahmestelle, kleiner als 1 700 sein;
 - c) Seine Verweildauer im Partikelübertragungssystem darf höchstens 3 Sekunden betragen.
- 4.3.1.2.1.3. Andere Probenahmeeinstellungen für das Partikelübertragungssystem sind zulässig, wenn ein gleichwertiger Partikeldurchsatz bei 30 nm nachgewiesen wird.
- 4.3.1.2.1.4. Das Auslassrohr, durch das die verdünnte Probe vom Entferner flüchtiger Partikel zum Einlass des Partikelzählers geleitet wird, muss folgende Eigenschaften besitzen:
- a) Es muss einen Mindestinnendurchmesser von 4 mm haben;
 - b) Die Verweildauer des Probengasstroms darf höchstens 0,8 Sekunden betragen.
- 4.3.1.2.1.5. Andere Probenahmeeinstellungen für das Partikelauslassrohr sind zulässig, wenn ein gleichwertiger Partikeldurchsatz bei 30 nm nachgewiesen wird.
- 4.3.1.2.2. Der Entferner flüchtiger Partikel muss über Funktionen verfügen, die die Verdünnung der Probe und das Entfernen flüchtiger Partikel ermöglichen.
- 4.3.1.2.3. Alle mit dem Rohabgas oder dem verdünnten Abgas in Berührung kommenden Teile des Verdünnungssystems und des Probenahmesystems vom Auspuffrohr bis zum Partikelzähler sind so zu gestalten, dass sich möglichst wenig Partikel auf ihnen ablagern. Alle Teile müssen aus elektrisch leitendem Material bestehen, das mit den Bestandteilen der Abgase nicht reagiert, und müssen zur Vermeidung elektrostatischer Effekte geerdet sein.
- 4.3.1.2.4. Das Partikel-Probenahmesystem muss bewährte Verfahren im Bereich der Aerosolprobenahme berücksichtigen; dazu zählen die Vermeidung scharfer Knicke und abrupter Querschnittsänderungen, die Verwendung glatter Innenflächen und einer möglichst kurzen Probenahmeleitung. Querschnittsänderungen, die schrittweise erfolgen, sind zulässig.
- 4.3.1.3. Spezifische Anforderungen
- 4.3.1.3.1. Die Partikelprobe darf vor dem Erreichen des Partikelzählers nicht durch eine Pumpe strömen.
- 4.3.1.3.2. Es wird empfohlen, einen Probenahmenvorklassierer zu verwenden.
- 4.3.1.3.3. Das Bauteil zur Vorkonditionierung muss:

▼ B

- a) die Verdünnung der Probe in einer oder mehreren Stufen derart ermöglichen, dass eine Konzentration der Partikelanzahl unterhalb der oberen Schwelle des Einzelpartikelzählmodus des Partikelzählers und eine Gastemperatur von weniger als 35 °C am Einlass des Partikelzählers erreicht werden;
- b) über eine erste Verdünnungsstufe verfügen, in der eine Hitzeverdünnung erfolgt, d. h., eine Probe wird auf eine Temperatur von mindestens 150 °C und höchstens 350 °C mit einer Abweichung von ± 10 °C gebracht und mit einem Faktor von mindestens 10 verdünnt;
- c) die Stufen der Hitzeverdünnung so kontrollieren, dass die Nennbetriebstemperaturen mit einer Abweichung von ± 10 °C konstant innerhalb des Bereiches von mindestens 150 °C bis höchstens 400 °C liegen;
- d) mit einer Funktion versehen sein, die anzeigt, ob die Betriebstemperaturen der Hitzeverdünnungsstufen im vorgeschriebenen Bereich liegen;
- e) so konstruiert sein, dass ein zuverlässiger Partikeldurchsatz von mindestens 70 % für Partikel mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 100 nm erreicht wird;
- f) einen Minderungsfaktor der Partikelkonzentration $f_r(d_i)$ erreichen, der für Partikel mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 30 nm und 50 nm höchstens 30 % bzw. 20 % höher und höchstens 5 % niedriger als der Minderungsfaktor für Partikel mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 100 nm für den Entferner flüchtiger Partikel insgesamt ist;

Für jede Partikelgröße ist der Minderungsfaktor der Partikelkonzentration $f_r(d_i)$ folgendermaßen zu berechnen:

$$f_r(d_i) = \frac{N_{in}(d_i)}{N_{out}(d_i)}$$

Dabei gilt:

$N_{in}(d_i)$ = Konzentration (stromaufwärts) der Partikelanzahl für Partikel mit dem Durchmesser d_i

$N_{out}(d_i)$ = Konzentration (stromabwärts) der Partikelanzahl für Partikel mit dem Durchmesser d_i

d_i = elektrischer Mobilitätsdurchmesser der Partikel (30 nm, 50 nm oder 100 nm)

$N_{in}(d_i)$ und $N_{out}(d_i)$ sind zu denselben Bedingungen zu berichtigen.

Der Minderungsfaktor des arithmetischen Mittelwerts der Partikelkonzentration bei einem bestimmten Verdünnungswert \bar{f}_r wird mit Hilfe der folgenden Gleichung berechnet:

$$\bar{f}_r = \frac{f_r(30 \text{ nm}) + f_r(50 \text{ nm}) + f_r(100 \text{ nm})}{3}$$

Es wird empfohlen, den Entferner flüchtiger Partikel als vollständiges Bauteil zu kalibrieren und zu validieren.

- g) nach guter technischer Praxis konstruiert sein, um zu gewährleisten, dass die Minderungsfaktoren der Partikelkonzentration während der gesamten Überprüfung stabil sind;

▼ B

h) in Bezug auf Tetracontanpartikel ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$) von einer Größe von 30 nm einen Verdampfungswert von mehr als 99,0 % erzielen, wobei die Konzentration am Einlass mindestens 10 000 pro cm^3 betragen muss; zu diesem Zweck ist das Tetracontan zu erhitzen, und seine Partialdrücke sind zu verringern.

4.3.1.3.4. Der Partikelzähler muss folgende Bedingungen erfüllen:

- a) Betrieb unter Vollstrombedingungen.
- b) Die Zählgenuigkeit auf der Grundlage einer verfolgbaren Norm liegt bei $\pm 10\%$ im gesamten Bereich von 1 pro cm^3 bis zur oberen Schwelle des Einzelpartikelzählmodus des Partikelzählers. Betragen die Konzentrationen weniger als 100 pro cm^3 , so werden gegebenenfalls Durchschnittsmessungen über längere Probenahmezeiträume erforderlich, um die Genauigkeit des Partikelzählers mit einem hohen Maß an statistischer Verlässlichkeit nachweisen zu können.
- c) Die Auflösung beträgt mindestens 0,1 Partikel pro cm^3 bei Konzentrationen von weniger als 100 pro cm^3 .
- d) Eine lineare Reaktion auf Partikelkonzentrationen über den gesamten Messbereich im Einzelpartikelzählmodus muss gegeben sein.
- e) Die Datenmeldefrequenz beträgt mindestens 0,5 Hz.
- f) Die t_{90} -Reaktionszeit über die gesamte gemessene Konzentrationsdauer beträgt weniger als 5 Sekunden.
- g) Eine Funktion zur maximal zehnpromzentigen Berichtigung der Koinzidenz muss vorhanden sein und ein interner Kalibrierfaktor gemäß Absatz 5.7.1.3. dieses Unteranhangs kann zur Anwendung kommen; es darf jedoch kein sonstiger Algorithmus zur Berichtigung oder Bestimmung der Effizienz der Zählfunktion eingesetzt werden.
- h) Die Effizienz der Zählfunktion für die jeweiligen Partikelgrößen muss den Angaben in Tabelle A5/2 entsprechen.

Tabelle A5/2

Effizienz der Zählfunktion des Partikelzählers

Partikeldurchmesser in Bezug auf die elektrische Mobilität (nm)	Effizienz der Zählfunktion des Partikelzählers (%)
23 ± 1	50 ± 12
41 ± 1	> 90

4.3.1.3.5. Wird im Partikelzähler eine Betriebsflüssigkeit verwendet, so ist diese gemäß der vom Instrumentenhersteller angegebenen Häufigkeit zu wechseln.

4.3.1.3.6. Werden der Druck und/oder die Temperatur nicht auf einem bekannten konstanten Niveau an der Stelle gehalten, an der der Partikelzähler-Durchsatz kontrolliert wird, so sind diese am Einlass zum Partikelzähler zu messen, um die Messungen der Partikelkonzentration auf Standardbedingungen zu berichtigen.

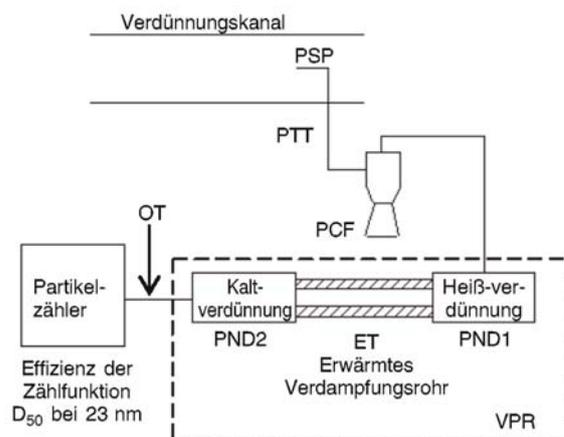
4.3.1.3.7. Die Summe aus der Verweildauer im Partikelübertragungssystem, im Entferner flüchtiger Partikel und im Auslassrohr sowie der t_{90} -Reaktionszeit des Partikelzählers darf höchstens 20 Sekunden betragen.

▼ **B**

4.3.1.4. Empfohlene Systemmerkmale

Im folgenden Absatz wird das empfohlene Verfahren für die Messung der Partikelanzahl beschrieben. Jedoch sind Systeme zulässig, die die in den Absätzen 4.3.1.2 und 4.3.1.3 dieses Unteranhangs genannten Leistungsspezifikationen erfüllen.

Abbildung A5/14

Empfohlenes Partikel-Probenahmesystem

4.3.1.4.1. Beschreibung des Probenahmesystems

4.3.1.4.1.1. Das Partikel-Probenahmesystem besteht aus einer Probenahme-Sondenspitze oder einer Partikel-Probenahmestelle im Verdünnungssystem, einem Partikel-Übertragungsrohr, einem Partikelvorklassierer und einem Entferner flüchtiger Partikel, der sich vor dem Bauteil zur Messung der Konzentration der Partikelanzahl befindet.

4.3.1.4.1.2. Der Entferner flüchtiger Partikel muss über Funktionen verfügen, die die Verdünnung der Probe (Partikelanzahlverdünner [PND = particle number diluters]: PND₁ und PND₂) und die Partikelverdampfung (Verdampfungsrohr [ET = evaporation tube]) ermöglichen.

4.3.1.4.1.3. Die Probenahmensonde oder die Probenahmestelle für den Prüfgasstrom ist so im Verdünnungstunnel einzurichten, dass ein repräsentativer Probenahmegasstrom aus einem homogenen Gemisch aus Verdünnung und Abgasen entnommen werden kann.

5. Kalibrierungsintervalle und -verfahren

5.1. Kalibrierungsintervalle

Tabelle A5/3

Kalibrierungsintervalle für Instrumente

Instrumentenprüfungen	Intervall	Kriterium
Linearität (Kalibrierung) der Gasanalysatoren	Halbjährlich	± 2 % des Ablesewerts
Mitteljustierung	Halbjährlich	± 2 Prozent
NDIR für CO:CO ₂ /H ₂ O-Empfindlichkeit	Monatlich	-1 bis 3 ppm
Prüfung des NO _x -Konverters	Monatlich	> 95 Prozent
Überprüfung des CO ₄ -Cutters	Jährlich	98 % des Ethans
Reaktion des Flammenionisationsdetektors (FID) für CH ₄	Jährlich	Siehe Absatz 5.4.3. dieses Unteranhangs

▼ **B**

Instrumentenprüfungen	Intervall	Kriterium
FID-Luft-/Kraftstoffdurchsatz	Im Rahmen größerer Wartungsarbeiten	Nach Angaben des Geräteherstellers
Laser-Infrarotspektrometer (modulierte schmalbandige Infrarotanalysatoren mit hoher Auflösung): Empfindlichkeitsprüfung	Jährlich oder im Rahmen größerer Wartungsarbeiten.	Nach Angaben des Geräteherstellers
Quantenkaskaden-Laser (QKL)	Jährlich oder im Rahmen größerer Wartungsarbeiten.	Nach Angaben des Geräteherstellers
GC-Methode	Siehe Absatz 7.2 dieses Unteranhangs	Siehe Absatz 7.2 dieses Unteranhangs
LC-Methode	Jährlich oder im Rahmen größerer Wartungsarbeiten.	Nach Angaben des Geräteherstellers
Photoakustik	Jährlich oder im Rahmen größerer Wartungsarbeiten.	Nach Angaben des Geräteherstellers.
Mikrowaagenlinearität	Jährlich oder im Rahmen größerer Wartungsarbeiten.	Siehe Absatz 4.2.2.2 dieses Unteranhangs
Partikelzähler	Siehe Absatz 5.7.1.1 dieses Unteranhangs	Siehe Absatz 5.7.1.3 dieses Unteranhangs
Entferner flüchtiger Partikel	Siehe Absatz 5.7.2.1 dieses Unteranhangs	Siehe Absatz 5.7.2 dieses Unteranhangs

Tabelle A5/4

Kalibrierungsintervalle für Probenahmeeinrichtungen mit konstantem Volumen (CVS)

CVS	Intervall	Kriterium
CVS-Durchsatz	Nach Überholung	$\pm 2 \%$
Verdünnungsdurchfluss	Jährlich	$\pm 2 \%$
Temperaturfühler	Jährlich	$\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$
Druckfühler	Jährlich	$\pm 0,4 \text{ kPa}$
Einspritzprüfung	Wöchentlich	$\pm 2 \%$

Tabelle A5/5

Kalibrierungsintervalle für Umgebungsdaten

Klima	Intervall	Kriterium
Temperatur	Jährlich	$\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$
Feuchtigkeit	Jährlich	$\pm 5 \%$
Umgebungsdruck	Jährlich	$\pm 0,4 \text{ kPa}$
Kühlgebläse (Ventilator)	Nach Überholung	Gemäß Absatz 1.1.1 dieses Unteranhangs

- 5.2. Verfahren zur Kalibrierung der Analysegeräte
- 5.2.1. Jedes Analysegerät ist gemäß den Angaben des Geräteherstellers bzw. gemäß den in Tabelle A5/3 angegebenen Intervallen zu kalibrieren.
- 5.2.2. Jeder bei normalem Betrieb verwendete Messbereich ist gemäß folgendem Verfahren zu linearisieren.

▼ B

- 5.2.2.1. Die Linearisierungskurve des Analysegerätes wird mit Hilfe von mindestens fünf Kalibrierpunkten ermittelt, die in möglichst gleichen Abständen angeordnet sein sollen. Der Nennwert der Konzentration des Kalibriergases mit der höchsten Konzentration darf nicht weniger als 80 % des Skalenendwerts betragen.
- 5.2.2.2. Die zur Kalibrierung benötigte Gaskonzentration kann auch mit Hilfe eines Gasteilers, durch Zusatz von gereinigtem N₂ oder durch Zusatz von gereinigter synthetischer Luft gewonnen werden.
- 5.2.2.3. Die Linearisierungskurve wird nach der Fehlerquadratmethode berechnet. Falls der sich ergebende Grad des Polynoms größer als 3 ist, muss die Zahl der Kalibrierpunkte mindestens gleich diesem Grad plus 2 sein.
- 5.2.2.4. Die Linearisierungskurve darf höchstens um $\pm 2\%$ vom Nennwert jedes Kalibriergases abweichen.
- 5.2.2.5. Anhand der Linearisierungskurve und der Linearisierungspunkte kann festgestellt werden, ob die Kalibrierung richtig durchgeführt wurde. Die verschiedenen Kenndaten des Analysegeräts sind anzugeben, insbesondere:
- a) Analysegerät und Gasbestandteil
 - b) Messbereich
 - c) Datum der Linearisierung
- 5.2.2.6. Wird der Genehmigungsbehörde gegenüber nachgewiesen, dass sich mit anderen Methoden (z. B. Computer, elektronisch gesteuerter Bereichsumschalter) die gleiche Genauigkeit erreichen lässt, so dürfen auch diese benutzt werden.
- 5.3. Verfahren zur Überprüfung des Nullpunkts und der Kalibrierung des Analysatoren
- 5.3.1. Jeder bei normalem Betrieb verwendete Betriebsbereich ist vor jeder Analyse gemäß den Absätzen 5.3.1.1 und 5.3.1.2 dieses Unteranhangs zu überprüfen.

▼ M3

- 5.3.1.1. Die Kalibrierung wird unter Verwendung eines Nullgases und eines Kalibriergases entsprechend Absatz 2.14.2.3 des Unteranhangs 6 überprüft.
- 5.3.1.2. Nach der Prüfung werden ein Nullgas und dasselbe Kalibriergas zur erneuten Überprüfung entsprechend Absatz 2.14.2.4 des Unteranhangs 6 verwendet.

▼ B

- 5.4. Verfahren zur Überprüfung des Ansprechverhaltens des FID auf Kohlenwasserstoffe
- 5.4.1. Optimierung des Ansprechverhaltens des Detektors
- Der FID ist nach den Angaben des Geräteherstellers einzustellen. In dem am meisten verwendeten Betriebsbereich ist Propan in Luft zu verwenden.
- 5.4.2. Kalibrierung von HC-Analysatoren
- 5.4.2.1. Der Analysator ist unter Verwendung von Propan in Luft und gereinigter synthetischer Luft zu kalibrieren.
- 5.4.2.2. Eine Kalibrierkurve ist nach Absatz 5.2.2 dieses Unterabsatzes zu erstellen.
- 5.4.3. Ansprechfaktoren verschiedener Kohlenwasserstoffe und empfohlene Grenzwerte

▼ B

- 5.4.3.1. Der Ansprechfaktor R_f für einen bestimmten Kohlenwasserstoff ist das Verhältnis des FID-Ablesewerts für C_1 zur Konzentration in der Gasflasche, ausgedrückt als ppm C_1 .

Die Konzentration des Prüfgases muss so hoch sein, dass ungefähr 80 % des Skalenendwerts im Messbereich angezeigt werden. Die Konzentration muss mit einer Genauigkeit von ± 2 %, bezogen auf einen gravimetrischen Normwert, ausgedrückt als Volumen, bekannt sein. Außerdem muss die Gasflasche 24 Stunden lang bei einer Temperatur zwischen 20 °C und 30 °C vorkonditioniert werden.

- 5.4.3.2. Die Ansprechfaktoren sind bei der Inbetriebnahme eines Analysators und anschließend nach größeren Wartungsarbeiten zu bestimmen. Die zu verwendenden Prüfgase und die empfohlenen Ansprechfaktoren sind:

Propylen und gereinigte Luft: $0,90 < R_f < 1,10$

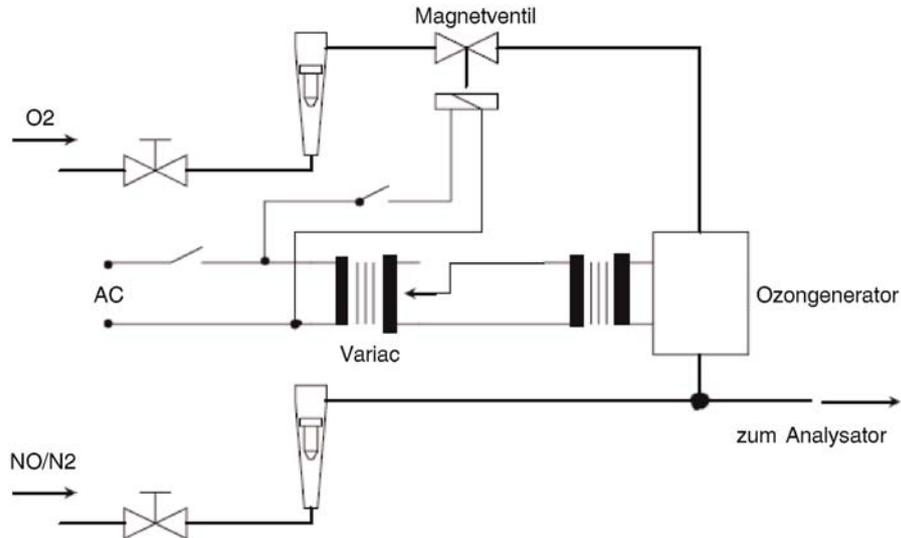
Toluol und gereinigte Luft: $0,90 < R_f < 1,10$

Diese beziehen sich auf einen R_f von 1,00 für Propan und gereinigte Luft.

- 5.5. Verfahren zur Prüfung der Wirksamkeit des NO_x -Konverters
- 5.5.1. Der Wirkungsgrad des Konverters, der zur Umwandlung von NO_2 in NO verwendet wird, ist gemäß den nachfolgenden Absätzen zu bestimmen (Abbildung A5/15).
- 5.5.1.1. Der Analysator ist in dem am meisten verwendeten Messbereich nach den Angaben des Herstellers unter Verwendung von Null- und Kalibriergas (dessen NO-Gehalt ungefähr 80 % des Messbereichs entsprechen muss; die NO_2 -Konzentration des Gasgemischs muss weniger als 5 % der NO-Konzentration betragen) zu kalibrieren. Der NO_x -Analysator muss auf den NO-Betriebszustand eingestellt sein, sodass das Kalibriergas nicht durch den Konverter strömt. Die angezeigte Konzentration ist in allen einschlägigen Prüfblättern zu berücksichtigen.
- 5.5.1.2. Über ein T-Verbindungsstück wird dem durchströmenden Gas kontinuierlich Sauerstoff oder synthetische Luft zugesetzt, bis die angezeigte Konzentration ungefähr 10 % niedriger als die angezeigte Kalibrierkonzentration nach Absatz 5.5.1.1 dieses Unteranhangs ist. Die angezeigte Konzentration (c) ist in allen einschlägigen Prüfblättern zu berücksichtigen. Der Ozongenerator bleibt während des gesamten Vorgangs ausgeschaltet.
- 5.5.1.3. Anschließend wird der Ozongenerator eingeschaltet, um so viel Ozon zu erzeugen, dass die NO-Konzentration auf 20 % (Mindestwert 10 %) der Kalibrierkonzentration nach Absatz 5.5.1.1 dieses Unteranhangs zurückgeht. Die angezeigte Konzentration (d) ist in allen einschlägigen Prüfblättern zu berücksichtigen.
- 5.5.1.4. Der NO_x -Analysator wird dann auf den NO_x -Betriebszustand umgeschaltet, wodurch das Gasgemisch (bestehend aus NO, NO_2 , O_2 und N_2) nun durch den Konverter strömt. Die angezeigte Konzentration (a) ist in allen einschlägigen Prüfblättern zu berücksichtigen.
- 5.5.1.5. Danach wird der Ozongenerator ausgeschaltet. Das Gasgemisch nach Absatz 5.5.1.2 dieses Unteranhangs strömt durch den Konverter in den Detektor. Die angezeigte Konzentration (b) ist in allen einschlägigen Prüfblättern zu berücksichtigen.

▼ B

Abbildung A5/15

Versuchsanordnung bei der Prüfung der Wirksamkeit des NO_x-Konverters R_f

- 5.5.1.6. Der Zustrom von Sauerstoff oder synthetischer Luft wird bei abgeschaltetem Ozongenerator abgesperrt. Der am Analysegerät angezeigte NO₂-Wert darf dann höchstens 5 % über dem in Absatz 5.5.1.1 dieses Unteranhangs angegebenen Wert liegen.
- 5.5.1.7. Der Wirkungsgrad des NO_x-Konverters (in %) wird unter Verwendung der in den Absätzen 5.5.1.2 bis 5.5.1.5 dieses Unteranhangs bestimmten Konzentrationen a, b, c und d und mit Hilfe der folgenden Gleichung berechnet:

$$\text{Efficiency} = \left(1 + \frac{a - b}{c - d} \right) \times 100$$

▼ M3

Der Wirkungsgrad des Konverters darf nicht geringer als 95 % sein. Der Wirkungsgrad des Konverters wird gemäß den in Tabelle A5/3 festgelegten Intervallen geprüft.

▼ B

- 5.6. Kalibrierung der Mikrowaage

▼ M3

Die Kalibrierung der für die Wägung von Partikelprobenahmefiltern verwendeten Mikrowaage muss auf eine nationale oder internationale Norm zurückführbar sein. Die Waage muss den Linearitätsanforderungen laut Absatz 4.2.2.2 genügen. Die Linearitätsprüfung ist mindestens alle 12 Monate oder nach einer Instandsetzung bzw. Veränderung, die die Kalibrierung beeinflussen könnte, durchzuführen.

▼ B

- 5.7. Kalibrierung und Validierung des Partikel-Probenahmesystems

Beispiele für Methoden zur Kalibrierung/Validierung sind verfügbar unter:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/pmpFCP.html>.

▼ B

- 5.7.1. Kalibrierung des Partikelzählers
- 5.7.1.1. Die Genehmigungsbehörde sorgt dafür, dass für den Partikelzähler ein Kalibrierzertifikat vorliegt, aus dem für den 13-monatigen Zeitraum vor den Emissionsprüfungen der Nachweis über die Übereinstimmung mit einer verfolgbaren Norm hervorgeht. Zwischen den Kalibrierungen ist entweder die Effizienz der Zählfunktion des Partikelzählers auf Verschlechterung hin zu überwachen oder der Docht des Partikelzählers alle sechs Monate routinemäßig auszutauschen. Siehe Abbildungen A5/16 und A5/17. Die Effizienz der Zählfunktion des Partikelzählers kann mittels eines Referenz-Partikelzählers oder mindestens zwei anderer Mess-Partikelzähler überprüft werden. Gibt der Partikelzähler Konzentrationen der Partikelanzahl an, die mit einer Abweichung von $\pm 10\%$ dem arithmetischen Mittelwert der Konzentrationen des Bezugspartikelzählers oder einer Gruppe von zwei oder mehr Partikelzählern entsprechen, so wird der Partikelzähler als stabil betrachtet. Andernfalls ist eine Wartung des Partikelzählers erforderlich. Wird der Partikelzähler mittels zwei oder mehr anderer Partikelzähler überwacht, ist die Verwendung eines Bezugsfahrzeugs, das nacheinander in verschiedenen Prüfkammern mit jeweils eigenem Partikelzähler in Betrieb ist, zulässig.

Abbildung A5/16

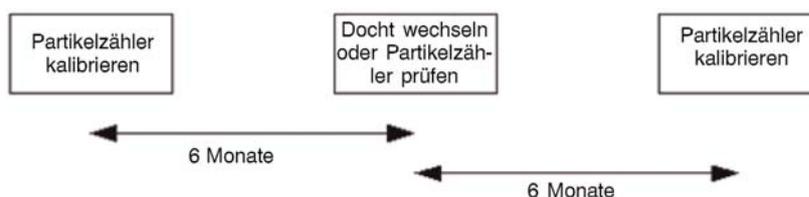
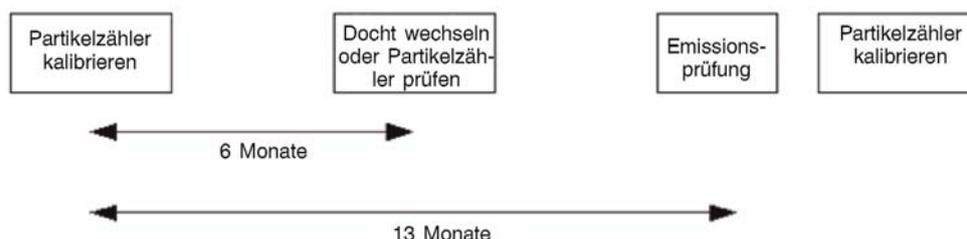
Übliche jährliche Abfolge bei der Partikelzähler-Kalibrierung

Abbildung A5/17

Erweiterte jährliche Abfolge bei der Partikelzähler-Kalibrierung (im Falle einer Verzögerung einer vollständigen Partikelzähler-Kalibrierung)

- 5.7.1.2. Der Partikelzähler ist nach jeder größeren Wartung erneut zu kalibrieren, und ein neues Kalibrierzertifikat ist auszustellen.
- 5.7.1.3. Die verfolgbare Kalibrierung ist auf der Grundlage einer genormten nationalen oder internationalen Kalibrierungsmethode wie folgt durchzuführen:
- Durch Vergleich der Reaktion des Partikelzählers während des Kalibriervorgangs mit der Reaktion eines kalibrierten Aerosol-Elektrometers, wenn gleichzeitig Probenahmen von elektrostatisch klassifizierten Kalibrierungspartikeln erfolgen, oder
 - durch Vergleich der Reaktion des Partikelzählers während des Kalibriervorgangs mit der Reaktion eines zweiten Partikelzählers, der direkt mit der oben beschriebenen Methode kalibriert wurde.
- 5.7.1.3.1. In Absatz 5.7.1.3 Buchstabe a dieses Unteranhangs muss die Kalibrierung derart erfolgen, dass mindestens sechs Standardkonzentrationen, die so gleichmäßig wie möglich über den Messbereich des Partikelzählers verteilt sind, verwendet werden.

▼B

- 5.7.1.3.2. In Absatz 5.7.1.3 Buchstabe b dieses Unteranhangs muss die Kalibrierung derart erfolgen, dass mindestens sechs Standardkonzentrationen über den Messbereich des Partikelzählers verwendet werden. Mindestens drei Punkte müssen Konzentrationen von weniger als 1 000 pro cm^3 entsprechen; die weiteren Konzentrationen müssen linear zwischen 1 000 pro cm^3 und dem Maximum des Partikelzählerbereichs im Einzelpartikelzählmodus liegen.
- 5.7.1.3.3. In den Absätzen 5.7.1.3 Buchstabe a und 5.7.1.3 Buchstabe b ist ein Nullpunkt für die Nennkonzentration enthalten, der durch die Anbringung von HEPA-Filtern, die mindestens der Klasse H13 gemäß EN 1822:2008 oder gleichwertiger Leistungsstärke entsprechen, am Einlass jedes Instruments erzielt wird. Wird kein Kalibrierungsfaktor auf den zu kalibrierenden Partikelzähler angewendet, so müssen die gemessenen Konzentrationen bei jeder zugelegten Konzentration mit einer Abweichung von $\pm 10\%$ der standardisierten Konzentration entsprechen, mit Ausnahme des Nullpunktes. Andernfalls ist der zu kalibrierende Partikelzähler abzulehnen. Der Gradient einer linearen Regression der kleinsten Quadrate der beiden Datensätze ist zu berechnen und aufzuzeichnen. Ein Kalibrierungsfaktor, der dem Kehrwert des Gradienten entspricht, ist auf den zu kalibrierenden Partikelzähler anzuwenden. Die Linearreaktion wird als das Quadrat aus dem Korrelationskoeffizienten (Pearson-Produkt-Moment-Korrelation) (r) der beiden Datensätze berechnet und muss größer oder gleich 0,97 sein. Bei der Berechnung des Gradienten und von r^2 ist die lineare Regression durch den Ausgangspunkt (Null-Konzentration auf beiden Instrumenten) zu lenken.
- 5.7.1.4. Die Kalibrierung muss auch eine Überprüfung in Bezug auf die Erfüllung der Anforderungen gemäß Absatz 4.3.1.3.4 Buchstabe h dieses Unteranhangs beinhalten, d. h. hinsichtlich des Nachweiswirkungsgrads des Partikelzählers bei Partikeln mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 23 nm. Eine Überprüfung der Effizienz der Zählfunktion in Bezug auf 41 nm-Partikel ist nicht erforderlich.
- 5.7.2. Kalibrierung/Validierung des Entferners flüchtiger Partikel
- 5.7.2.1. Die Kalibrierung der Minderungsfaktoren der Partikelkonzentration für den Entferner flüchtiger Partikel über seinen gesamten Bereich der Verdünnungswerte bei den festen Nennbetriebstemperaturen des Instruments wird erforderlich, wenn das Bauteil neu ist und nach jeder größeren Wartung. Die Anforderung einer regelmäßigen Überprüfung des Minderungsfaktors der Partikelkonzentration für den Entferner flüchtiger Partikel ist auf die Überprüfung mit einer festen Einstellung beschränkt, die in der Regel für die Messung bei Fahrzeugen mit Partikelfiltern verwendet wird. Die Genehmigungsbehörde sorgt dafür, dass in den sechs Monaten vor den Emissionsprüfungen für den Entferner flüchtiger Partikel ein Kalibrier- oder Validierungszertifikat vorliegt. Verfügt der Entferner flüchtiger Partikel über Alarmvorrichtungen für die Temperaturüberwachung, so ist ein 13-monatiges Validierungsintervall zulässig.

Es wird empfohlen, den Entferner flüchtiger Partikel als vollständiges Bauteil zu kalibrieren und zu validieren.

Der Entferner flüchtiger Partikel muss für einen Minderungsfaktor der Partikelkonzentration mit festen Partikeln von einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 30 nm, 50 nm und 100 nm ausgelegt sein. Er muss ferner einen Minderungsfaktor der Partikelkonzentration $f_r(d)$ erreichen, der für Partikel mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 30 nm und 50 nm höchstens 30 % bzw. 20 % höher und höchstens 5 % niedriger als der Minderungsfaktor für Partikel mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 100 nm ist. Für die Validierung muss der Minderungsfaktor des arithmetischen Mittelwerts der Partikelkonzentration innerhalb von $\pm 10\%$ des Minderungsfaktors des arithmetischen Mittelwerts der Partikelkonzentration \bar{f}_r liegen, der bei der Primärkalibrierung des Entferners flüchtiger Partikel ermittelt wurde.

▼ B

5.7.2.2. Das Prüfaerosol muss für diese Messungen aus festen Partikeln mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 30 nm, 50 nm und 100 nm bestehen, und seine Mindestkonzentration muss am Einlass zum Entferner flüchtiger Partikel 5 000 Partikel pro cm³ betragen. Optional kann ein polydisperses Aerosol mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von durchschnittlich 50 nm zur Validierung verwendet werden. Das Prüfaerosol muss sich in einem wärmostabilen Zustand bei Betriebstemperatur des Entferners flüchtiger Partikel befinden. Die Partikelkonzentrationen sind stromaufwärts vor und stromabwärts hinter den Bauteilen zu messen.

Für jede monodisperse Partikelgröße ist der Minderungsfaktor der Partikelkonzentration $f_r(d_i)$ folgendermaßen zu berechnen:

$$f_r(d_i) = \frac{N_{in}(d_i)}{N_{out}(d_i)}$$

Dabei ist:

$N_{in}(d_i)$ = Konzentration (stromaufwärts) der Partikelanzahl für Partikel mit dem Durchmesser d_i

$N_{out}(d_i)$ = Konzentration (stromabwärts) der Partikelanzahl für Partikel mit dem Durchmesser d_i

d_i = elektrischer Mobilitätsdurchmesser der Partikel (30 nm, 50 nm oder 100 nm)

$N_{in}(d_i)$ und $N_{out}(d_i)$ sind zu denselben Bedingungen zu berichtigen.

Der Minderungsfaktor des arithmetischen Mittelwerts der Partikelkonzentration \bar{f}_r bei einem bestimmten Verdünnungswert wird mit Hilfe der folgenden Gleichung berechnet:

$$\bar{f}_r = \frac{f_r(30\text{nm}) + f_r(50\text{nm}) + f_r(100\text{nm})}{3}$$

Wird polydisperses Aerosol mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 50 nm zur Validierung verwendet, wird der Minderungsfaktor des arithmetischen Mittelwerts der Partikelkonzentration \bar{f}_v bei dem zur Validierung verwendeten Verdünnungswert mit Hilfe der folgenden Gleichung berechnet: at the dilution setting used for validation shall be calculated using the following equation:

$$\bar{f}_v = \frac{N_{in}}{N_{out}}$$

Dabei ist:

N_{in} = Konzentration (stromaufwärts) der Partikelanzahl;

N_{out} = Konzentration (stromabwärts) der Partikelanzahl.

5.7.2.3. Der Entferner flüchtiger Partikel muss in Bezug auf Tetracontanpartikel ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$) mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von mindestens 30 nm nachweislich mehr als 99,0 % dieser Partikel entfernen können, wobei die Konzentration am Einlass mindestens 10 000 pro cm³ betragen muss; ferner sind der Mindestverdünnungswert und die vom Hersteller empfohlene Betriebstemperatur zu wählen.

5.7.3. Verfahren zur Überprüfung des Partikelzählsystems

▼ M3

Einmal pro Monat muss die mit einem kalibrierten Durchflussmesser vorgenommene Messung des Stroms in den Partikelzähler einen Wert anzeigen, der innerhalb von 5 % des Nenndurchsatzes des Partikelzählers liegt.

▼ B

- 5.8. Genauigkeit der Mischvorrichtung
- Wird zur Durchführung der Kalibrierung gemäß Absatz 5.2 dieses Unteranhangs ein Gasteiler verwendet, muss die Mischvorrichtung so genau sein, dass die Konzentrationen der Kalibriergasgemische mit einer Genauigkeit von $\pm 2\%$ bestimmt werden können. Eine Kalibrierkurve ist anhand einer Mitteljustierungsprüfung nach Absatz 5.3 dieses Unteranhangs zu überprüfen. Ein Kalibriergas mit einer Konzentration von weniger als 50 % des Messbereichs des Analysators darf nicht um mehr als 2 % von seiner zertifizierten Konzentration abweichen.
6. Bezugsgase
- 6.1. Reine Gase

▼ M3

- 6.1.1. Alle in ppm angegebenen Werte verstehen sich als Volumenanteil (vpm).

▼ B

- 6.1.2. Folgende reine Gase müssen gegebenenfalls für die Kalibrierung und den Betrieb der Geräte verfügbar sein:

▼ M3

- 6.1.2.1. Stickstoff:
Reinheit: ≤ 1 ppm C₁, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO, $\leq 0,1$ ppm N₂O, $\leq 0,1$ ppm NH₃
- 6.1.2.2. Synthetische Luft:
Reinheit: ≤ 1 ppm C₁, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO, $\leq 0,1$ ppm NO₂; Sauerstoffgehalt zwischen 18 und 21 Volumenprozent

▼ B

- 6.1.2.3. Sauerstoff:
Reinheit: $> 99,5$ Volumenprozent O₂
- 6.1.2.4. Wasserstoff (und helium- und stickstoffhaltige Mischung):
Reinheit: ≤ 1 ppm C₁, ≤ 400 ppm CO₂; Wasserstoffgehalt zwischen 39 und 41 Volumenprozent
- 6.1.2.5. Kohlenmonoxid:
Mindestreinheit 99,5 %
- 6.1.2.6. Propan:
Mindestreinheit 99,5 %

▼ M3

- 6.2. Kalibriergase
- Die tatsächliche Konzentration eines Kalibriergases muss dem angegebenen Wert auf $\pm 1\%$ genau oder wie nachstehend angegeben entsprechen und auf nationale und internationale Prüfnormen zurückführbar sein.
- Es müssen Gasgemische mit folgender Zusammensetzung und den Spezifikationen für die gebräuchlichsten Gase entsprechend den Absätzen 6.1.2.1 bzw. 6.1.2.2 verfügbar sein:
- C₃H₈ in synthetischer Luft (siehe Absatz 6.1.2.2)
 - CO in Stickstoff
 - CO₂ in Stickstoff
 - CH₄ in synthetischer Luft
 - NO in Stickstoff (der NO₂-Anteil in diesem Kalibriergas darf 5 % des NO-Gehalts nicht überschreiten).

▼ **M3***Unteranhang 6***Typ 1-Prüfverfahren und Prüfbedingungen**

1. Beschreibung der Prüfungen
 - 1.1. Die Prüfung Typ 1 dient der Verifizierung der Emissionen gasförmiger Verbindungen, der Partikelmasse, der Partikelzahl, der CO₂-Massenemission, des Kraftstoffverbrauchs, des Stromverbrauchs und der elektrischen Reichweiten über den anwendbaren WLTP-Prüfzyklus.
 - 1.1.1. Die Prüfungen sind nach dem Verfahren gemäß Absatz 2 dieses Unteranhangs bzw. Absatz 3 des Unteranhangs 8 für Elektrofahrzeuge, Hybridelektrofahrzeuge und mit Druckwasserstoff betriebene Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge durchzuführen. Die Probenahme und die Analyse von Abgasen, Partikelmasse und Partikelanzahl erfolgen gemäß den beschriebenen Methoden.
 - 1.2. Die Anzahl der Prüfungen wird entsprechend dem Flussdiagramm in Abbildung A6/1 bestimmt. Der Grenzwert ist der maximal zulässige Wert für die in Anhang I Tabelle 2 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 festgelegten Grenzwertemissionen.
 - 1.2.1. Das Flussdiagramm in Abbildung A6/1 gilt nur für den gesamten anwendbaren Prüfzyklus des weltweit harmonisierten Prüfverfahrens für leichte Nutzfahrzeuge (WLTP) und nicht für einzelne Phasen.
 - 1.2.2. Als Prüfergebnisse gelten die ermittelten Werte nach Durchführung der Korrekturen der Sollgeschwindigkeit sowie der Korrektur aufgrund der Veränderung der elektrischen Energie des REESS, der Ki-Korrektur, der ATCT-Berichtigung und der Korrektur um den Verschlechterungsfaktor.
 - 1.2.3. Bestimmung der Gesamtzykluswerte
 - 1.2.3.1. Werden während einer der Prüfungen die Grenzwertemissionen überschritten, ist das Fahrzeug abzulehnen.
 - 1.2.3.2. Je nach Fahrzeugtyp erklärt der Hersteller den Gesamtzykluswert der CO₂-Massenemission, des Stromverbrauchs, des Kraftstoffverbrauchs für nicht-extern aufladbare Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge (NOVC-FCHV) sowie PER (pure electric range, vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) und AER (all electric range, voll-elektrische Reichweite (Hybrid) gemäß Tabelle A6/1 für anwendbar.
 - 1.2.3.3. Der angegebene Wert des Stromverbrauchs für extern aufladbare Fahrzeuge mit Hybrid-Elektroantrieb (OVC-HEV) unter Entlade-Betriebsbedingungen darf nicht gemäß Abbildung A6/1 bestimmt werden. Er gilt als Typgenehmigungswert, wenn der angegebene CO₂-Wert als Genehmigungswert akzeptiert wird. Andernfalls gilt der gemessene Stromverbrauchswert als Typgenehmigungswert.
 - 1.2.3.4. Sind nach der ersten Prüfung alle Kriterien in Zeile 1 der geltenden Tabelle A6/2 erfüllt, sind sämtliche vom Hersteller angegebenen Werte als Typgenehmigungswert zu akzeptieren. Ist auch nur eines der Kriterien in Zeile 1 der geltenden Tabelle A6/2 nicht erfüllt, muss dasselbe Fahrzeug einer zweiten Prüfung unterzogen werden.
 - 1.2.3.5. Nach der zweiten Prüfung sind für die beiden Prüfungen die arithmetischen Mittelweltergebnisse zu berechnen. Werden mit diesen arithmetischen Mittelweltergebnissen alle Kriterien in Zeile 2 der geltenden Tabelle A6/2 erfüllt, sind sämtliche vom Hersteller angegebenen Werte als Typgenehmigungswert zu akzeptieren. Ist auch nur eines der Kriterien in Zeile 2 der geltenden Tabelle A6/2 nicht erfüllt, muss dasselbe Fahrzeug einer dritten Prüfung unterzogen werden.

▼ **M3**

- 1.2.3.6. Nach der dritten Prüfung sind für die drei Prüfungen die arithmetischen Mittelwertergebnisse zu berechnen. Bei allen Parametern, die das entsprechende Kriterium in Zeile 3 der geltenden Tabelle A6/2 erfüllen, gilt der angegebene Wert als Typgenehmigungswert. Bei Parametern, die das entsprechende Kriterium in Zeile 3 der geltenden Tabelle A6/2 nicht erfüllen, gilt das arithmetische Mittelwertergebnis als Typgenehmigungswert.
- 1.2.3.7. Für den Fall dass eines der Kriterien der geltenden Tabelle A6/2 nach der ersten oder zweiten Prüfung nicht erfüllt ist, können die Werte auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde als höhere Werte für die Emissionen bzw. den Verbrauch oder als niedrigere Werte für die elektrischen Reichweiten neu angegeben werden, um die Anzahl der erforderlichen Prüfungen für die Typgenehmigung zu verringern.
- 1.2.3.8. Bestimmung des Abnahmewerts $dCO_{2,1}$, $dCO_{2,2}$ und $dCO_{2,3}$
- 1.2.3.8.1. Unbeschadet der Anforderung in Absatz 1.2.3.8.2 sind die folgenden Werte für $dCO_{2,1}$, $dCO_{2,2}$ und $dCO_{2,3}$ in Relation zu dem Kriterium für die Anzahl der Prüfungen in Tabelle A6/2 zu verwenden:
- $$dCO_{2,1} = 0,990$$
- $$dCO_{2,2} = 0,995$$
- $$dCO_{2,3} = 1,000$$
- 1.2.3.8.2. Besteht die Entlade-Prüfung Typ 1 für OVC-HEV aus zwei oder mehr anwendbaren WLTP-Prüfzyklen und liegt der $dCO_{2,x}$ -Wert unter 1,0, ist der $dCO_{2,x}$ -Wert durch 1,0 zu ersetzen.
- 1.2.3.9. Wird ein Prüfergebnis oder ein Durchschnitt der Prüfergebnisse als Typgenehmigungswert verwendet und bestätigt, ist dieser Wert für weitere Berechnungen als „angegebener Wert“ zu bezeichnen.

Tabelle A6/1

Geltende Regeln für die vom Hersteller angegebenen Werte (Gesamtzykluswerte) ⁽¹⁾

Fahrzeugtyp	M_{CO_2} ⁽²⁾ (g/km)	FC (kg/100 km)	Stromverbrauch ⁽³⁾ (Wh/km)	Elektromotorische Reichweite (AER) (Hybrid) / Reichweite im reinen Elektrobetrieb (PER) (E-Fahrzeug) ⁽³⁾ (km)
Nach Unteranhang 6 überprüfte Fahrzeuge (reine ICE-Fahrzeuge)	M_{CO_2} Absatz 3 des Unteranhangs 7	—	—	—
NOVC-FCHV	—	FC_{CS} Absatz 4.2.1.2.1 des Unteranhangs 8	—	—
NOVC-HEV	$M_{CO_2,CS}$ Absatz 4.1.1 des Unteranhangs 8	—	—	—

▼ M3

Fahrzeugtyp		M_{CO_2} ⁽²⁾ (g/km)	FC (kg/100 km)	Stromverbrauch ⁽³⁾ (Wh/km)	Elektromotorische Reichweite (AER) (Hybrid) / Reichweite im reinen Elektrobetrieb (PER) (E-Fahrzeug) ⁽³⁾ (km)
OVC-HEV	CD	$M_{CO_2,CD}$ Absatz 4.1.2	—	$EC_{AC,CD}$ Absatz 4.3.1 des Unteranhangs 8	AER (Hybrid) Absatz 4.4.1.1 des Unteranhangs 8
	CS	$M_{CO_2,CS}$ Unteranhang 8 Absatz 4.1.1 des Unteranhangs 8	—	—	—
PEV (Elektrofahrzeug)		—	—	EC_{WLTC} Absatz 4.3.4.2 des Unteranhangs 8	PER_{WLTC} Absatz 4.4.2 des Unteranhangs 8

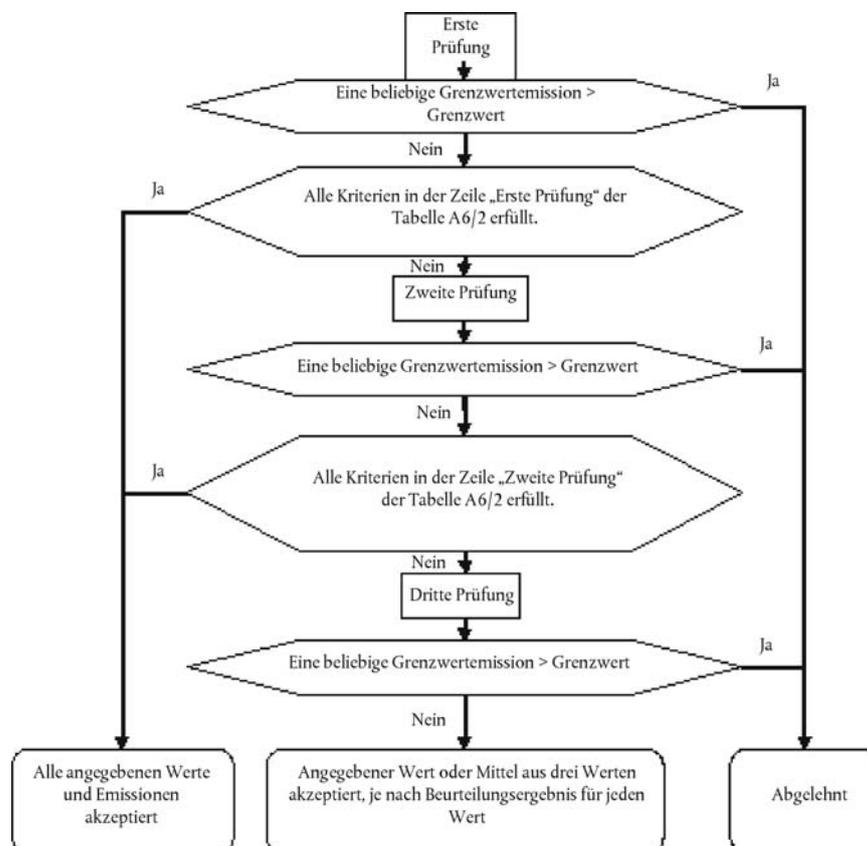
(1) Der angegebene Wert ist der Wert, der Gegenstand erforderlicher Korrekturen ist (d. h. der Ki-Korrektur, ATCT-Berichtigung und Verschlechterungsfaktor).

(2) Auf- bzw. Abrundung xxx,xx

(3) Auf- bzw. Abrundung xxx,x

Abbildung A6/1

Flussdiagramm für die Anzahl der Prüfungen Typ 1



▼ M3

Tabelle A6/2

Kriterien für die Anzahl der Prüfungen

Bei reinen ICE-Fahrzeugen, NOVC-HEV und OVC-HEV Ladungserhaltungsprüfung Typ 1.

	Prüfung	Beurteilungsparameter	Grenzwertemissionen	M _{CO2}
Zeile 1	Erste Prüfung	Ergebnisse der ersten Prüfung	$\leq \text{Grenzwert} \times 0,9$	$\leq \text{angegebener Wert} \times \text{dCO}_2_1$
Zeile 2	Zweite Prüfung	Arithmetischer Mittelwert der Ergebnisse der ersten und zweiten Prüfung	$\leq \text{Grenzwert} \times 1,0$ ⁽¹⁾	$\leq \text{angegebener Wert} \times \text{dCO}_2_2$
Zeile 3	Dritte Prüfung	Arithmetischer Mittelwert der Ergebnisse der drei Prüfungen	$\leq \text{Grenzwert} \times 1,0$ ⁽¹⁾	$\leq \text{angegebener Wert} \times \text{dCO}_2_3$

⁽¹⁾ Bei jedem Prüfergebnis muss der Grenzwert eingehalten werden.

Bei OVC-HEV Entlade-Prüfung Typ 1.

	Prüfung	Beurteilungsparameter	Grenzwertemissionen	M _{CO2,CD}	AER (Hybrid)
Zeile 1	Erste Prüfung	Ergebnisse der ersten Prüfung	$\leq \text{Grenzwert} \times 0,9$ ⁽¹⁾	$\leq \text{angegebener Wert} \times \text{dCO}_2_1$	$\geq \text{angegebener Wert} \times 1,0$
Zeile 2	Zweite Prüfung	Arithmetischer Mittelwert der Ergebnisse der ersten und zweiten Prüfung	$\leq \text{Grenzwert} \times 1,0$ ⁽²⁾	$\leq \text{angegebener Wert} \times \text{dCO}_2_2$	$\geq \text{angegebener Wert} \times 1,0$
Zeile 3	Dritte Prüfung	Arithmetischer Mittelwert der Ergebnisse der drei Prüfungen	$\leq \text{Grenzwert} \times 1,0$ ⁽²⁾	$\leq \text{angegebener Wert} \times \text{dCO}_2_3$	$\geq \text{angegebener Wert} \times 1,0$

⁽¹⁾ Bei der Entlade-Prüfung Typ 1 für OVC-HEV ist „0,9“ nur dann mit „1,0“ zu ersetzen, wenn die Prüfung zwei oder mehr anwendbare WLTC-Zyklen umfasst.

⁽²⁾ Bei jedem Prüfergebnis muss der Grenzwert eingehalten werden.

Für Elektrofahrzeuge (PEV)

	Prüfung	Beurteilungsparameter	Stromverbrauch	Vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) (PER)
Zeile 1	Erste Prüfung	Ergebnisse der ersten Prüfung	$\leq \text{angegebener Wert} \times 1,0$	$\geq \text{angegebener Wert} \times 1,0$
Zeile 2	Zweite Prüfung	Arithmetischer Mittelwert der Ergebnisse der ersten und zweiten Prüfung	$\leq \text{angegebener Wert} \times 1,0$	$\geq \text{angegebener Wert} \times 1,0$
Zeile 3	Dritte Prüfung	Arithmetischer Mittelwert der Ergebnisse der drei Prüfungen	$\leq \text{angegebener Wert} \times 1,0$	$\geq \text{angegebener Wert} \times 1,0$

Für NOVC-FCHV

	Prüfung	Beurteilungsparameter	FC _{CS}
Zeile 1	Erste Prüfung	Ergebnisse der ersten Prüfung	$\leq \text{angegebener Wert} \times 1,0$

▼ **M3**

	Prüfung	Beurteilungsparameter	FC _{CS}
Zeile 2	Zweite Prüfung	Arithmetischer Mittelwert der Ergebnisse der ersten und zweiten Prüfung	≤ angegebener Wert × 1,0
Zeile 3	Dritte Prüfung	Arithmetischer Mittelwert der Ergebnisse der drei Prüfungen	≤ angegebener Wert × 1,0

1.2.4. Bestimmung der phasenspezifischen Werte

1.2.4.1. Phasenspezifischer Wert für CO₂

1.2.4.1.1. Nachdem der angegebene Gesamtzykluswert für die CO₂-Massenemission akzeptiert wurde, wird der arithmetische Mittelwert der phasenspezifischen Werte der Prüfergebnisse in g/km mit dem Anpassungsfaktor CO₂_AF multipliziert, um die Differenz zwischen dem angegebenen Wert und den Prüfergebnissen auszugleichen. Der korrigierte Wert entspricht dem Typgenehmigungswert für CO₂.

$$\text{CO}_2\text{_AF} = \frac{\text{Declared value}}{\text{Phase combined value}}$$

Dabei gilt:

$$\text{Phase combined value} = \frac{(\text{CO}_{2\text{aveL}} \times D_L) + (\text{CO}_{2\text{aveM}} \times D_M) + (\text{CO}_{2\text{aveH}} \times D_H) + (\text{CO}_{2\text{aveexH}} \times D_{\text{exH}})}{D_L + D_M + D_H + D_{\text{exH}}}$$

Dabei gilt:

CO_{2aveL} = arithmetischer Mittelwert des CO₂-Massenemissionsergebnisses für das/die Prüfergebnis(se) der L-Phase (g/km)

CO_{2aveM} = arithmetischer Mittelwert des CO₂-Massenemissionsergebnisses für das/die Prüfergebnis(se) der M-Phase (g/km)

CO_{2aveH} = arithmetischer Mittelwert des CO₂-Massenemissionsergebnisses für das/die Prüfergebnis(se) der H-Phase (g/km)

CO_{2aveexH} = arithmetischer Mittelwert des CO₂-Massenemissionsergebnisses für das/die Prüfergebnis(se) der exH-Phase (g/km)

D_L = theoretische Strecke der Phase L (km)

D_M = theoretische Strecke der Phase M (km)

D_H = theoretische Strecke der Phase H (km)

D_{exH} = theoretische Strecke der Phase exH (km)

1.2.4.1.2. Wird der angegebene Gesamtzykluswert der CO₂-Massenemission nicht akzeptiert, ist der phasenspezifische CO₂-Massenemissions-Typgenehmigungswert anhand des arithmetischen Mittelwerts aller Prüfergebnisse für die jeweilige Phase zu berechnen.

1.2.4.2. Phasenspezifische Werte für den Kraftstoffverbrauch

Der Kraftstoffverbrauchswert ist anhand der phasenspezifischen CO₂-Massenemission unter Verwendung der Gleichung in Absatz 1.2.4.1 dieses Unteranhangs sowie des arithmetischen Emissionsmittelwerts zu berechnen.

▼ **M3**

- 1.2.4.3. Phasenspezifischer Wert für Stromverbrauch, PER und AER
Der phasenspezifische Stromverbrauch und die phasenspezifischen elektrischen Reichweiten werden anhand des arithmetischen Mittelwerts der phasenspezifischen Werte des/der Testergebnisse(s) ohne Korrekturfaktor berechnet.
2. Bedingungen Prüfung Typ 1
- 2.1. Überblick
- 2.1.1. Die Prüfung Typ 1 besteht aus der Vorbereitung des Leistungsprüfstandes und verschiedenen Kraftstoff-, Abstell- und Betriebsbedingungen in vorgeschriebenen Abfolgen.
- 2.1.2. Die Prüfung Typ 1 umfasst den Betrieb des Fahrzeugs auf einem Rollenprüfstand im für die Interpolationsfamilie geltenden WLTC. Ein proportionaler Anteil der verdünnten Abgasemissionen wird laufend zur anschließenden Analyse aufgefangen, wobei eine Probenahmeeinrichtung mit konstantem Volumen (CVS) zu verwenden ist.
- 2.1.3. Die Hintergrundkonzentrationen sind für alle Verbindungen zu messen, die Gegenstand von verdünnten Massenemissionsmessungen sind. Bei Abgasprüfungen sind hierfür Proben der Verdünnungsluft zu nehmen und zu analysieren.
- 2.1.3.1. Messung der Hintergrund-Partikelmasse
- 2.1.3.1.1. Ersucht der Hersteller darum, dass die Hintergrundkonzentration der Partikelmasse in der Verdünnungsluft oder im Verdünnungstunnel von der Emissionsmessung abgezogen wird, werden die Hintergrundwerte gemäß den in den Absätzen 2.1.3.1.1.1 bis 2.1.3.1.1.3 dieses Unteranhangs beschriebenen Verfahren bestimmt.
- 2.1.3.1.1.1. Die maximal zulässige Hintergrundkorrektur beträgt 1 mg/km oder die entsprechende Masse auf dem Filter bei Prüfdurchsatz.
- 2.1.3.1.1.2. Überschreitet die Hintergrundkonzentration diesen Wert, ist der Vorgabewert von 1 mg/km abzuziehen.
- 2.1.3.1.1.3. Führt der Abzug der Hintergrundkonzentration zu einem negativen Ergebnis, ist das Ergebnis für die Partikelmasse als null zu werten.
- 2.1.3.1.2. Die Partikelmasse der Verdünnungsluft kann bestimmt werden, indem gefilterte Verdünnungsluft durch den Partikelfilter geleitet wird. Diese ist an einer Stelle unmittelbar hinter den Verdünnungsluftfiltern zu entnehmen. Die Hintergrundwerte in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sind als gleitender arithmetischer Durchschnitt von mindestens 14 Messungen mit mindestens einer Messung pro Woche zu bestimmen.
- 2.1.3.1.3. Die Hintergrundkonzentration der Partikelanzahl im Verdünnungskanal kann bestimmt werden, indem gefilterte Verdünnungsluft durch den Partikelfilter geleitet wird. Diese ist an derselben Stelle zu entnehmen wie die Partikelprobe. Erfolgt für die Prüfung eine zweite Verdünnung, muss das Sekundärverdünnungssystem zu Zwecken der Hintergrund-Messung aktiv sein. Eine Messung kann am Tag der Prüfung durchgeführt werden, und zwar vor oder nach der Prüfung.
- 2.1.3.2. Bestimmung des Hintergrunds der Partikelanzahl
- 2.1.3.2.1. Beantragt der Hersteller eine Hintergrundkorrektur, sind diese Hintergrundwerte wie folgt zu bestimmen:

▼ **M3**

- 2.1.3.2.1.1. Der Hintergrundwert kann entweder berechnet oder gemessen werden. Die maximal zulässige Hintergrundkorrektur steht in Zusammenhang mit der höchstzulässigen Leckrate der Partikelzahl-Messeinrichtung (0,5 Partikel pro cm^3), die von dem in der eigentlichen Prüfung verwendeten Minderungsfaktor der Partikelkonzentration (particle concentration reduction factor, PCRf) und dem CVS-Durchsatz skaliert wird.
- 2.1.3.2.1.2. Die Genehmigungsbehörde oder der Hersteller kann darum ersuchen, dass anstatt Hintergrundberechnungen tatsächliche Hintergrundmessungen vorgenommen werden.
- 2.1.3.2.1.3. Führt der Abzug der Hintergrundkonzentration zu einem negativen Ergebnis, ist das Ergebnis für die Partikelzahl als null zu werten.
- 2.1.3.2.2. Die Hintergrundkonzentration der Partikelanzahl in der Verdünnungsluft ist mittels der Probenahme gefilterter Verdünnungsluft zu bestimmen. Diese ist an einer Stelle unmittelbar hinter den Verdünnungsluftfiltern in Richtung der Partikelzahl-Messeinrichtung zu entnehmen. Die Hintergrundwerte in Partikel pro cm^3 sind als gleitender arithmetischer Durchschnitt von mindestens 14 Messungen mit mindestens einer Messung pro Woche zu bestimmen.
- 2.1.3.2.3. Die Hintergrundkonzentration der Partikelanzahl im Verdünnungstunnel ist mittels der Probenahme gefilterter Verdünnungsluft zu bestimmen. Diese ist an derselben Stelle zu entnehmen wie die Partikelprobe. Erfolgt für die Prüfung eine zweite Verdünnung, muss das Sekundärverdünnungssystem zu Zwecken der Hintergrund-Messung aktiv sein. Eine Messung kann am Tag der Prüfung durchgeführt werden, und zwar vor oder nach der Prüfung und anhand des während der Prüfung verwendeten tatsächlichen PCRf und des CVS-Durchsatzes.
- 2.2. Messeinrichtungen in der Prüfkammer
- 2.2.1. Zu analysierende Parameter
- 2.2.1.1. Die folgenden Temperaturen sind auf $\pm 1,5 \text{ °C}$ genau zu messen:
- a) Umgebungsluft in der Prüfkammer
- b) Temperatur des Verdünnungs- und Probenahmesystems nach den in Unterhang 5 festgelegten Vorgaben für Emissionsmesssysteme
- 2.2.1.2. Der atmosphärische Druck muss mit einer Auflösung von $\pm 0,1 \text{ kPa}$ messbar sein.
- 2.2.1.3. Die spezifische Luftfeuchtigkeit muss mit einer Auflösung von $\pm 1 \text{ g H}_2\text{O/kg}$ Trockenluft messbar sein.
- 2.2.2. Prüfkammer und Abstellbereich
- 2.2.2.1. Prüfkammer
- 2.2.2.1.1. Der Sollwert der Prüfkammertemperatur beträgt 23 °C . Die Toleranz vom eigentlichen Wert beträgt $\pm 5 \text{ °C}$. Die Lufttemperatur und die Feuchtigkeit werden am Austritt des Kühlventilators der Prüfkammer bei einer Mindestfrequenz von $0,1 \text{ Hz}$ gemessen. Angaben zur Temperatur zu Beginn der Prüfung sind in Absatz 2.8.1 dieses Unterhangs zu finden.
- 2.2.2.1.2. Die spezifische Feuchtigkeit H der Luft in der Prüfkammer oder der Ansaugluft des Motors muss folgender Bedingung entsprechen:
- $$5,5 \leq H \leq 12,2 \text{ (g H}_2\text{O/kg Trockenluft)}$$
- 2.2.2.1.3. Die Feuchtigkeit ist fortlaufend mit einer Frequenz von mindestens $0,1 \text{ Hz}$ zu messen.

▼ M3

2.2.2.2. Abstellbereich

Der Temperatursollwert des Abstellbereichs beträgt 23 °C. Die Toleranz vom eigentlichen Wert liegt bei ± 3 °C bei einem arithmetischen Mittelwert für eine Betriebszeit von fünf Minuten und zeigt keine systematische Abweichung vom Sollwert. Die Temperatur ist kontinuierlich mit einer Mindestfrequenz von 0,033 Hz (alle 30 Sekunden) zu messen.

2.3. Prüffahrzeug

2.3.1. Allgemeines

Das Prüffahrzeug muss mit allen seinen Bauteilen der Produktionsserie entsprechen, andernfalls, wenn das Fahrzeug sich von der Produktionsserie unterscheidet, ist eine vollständige Beschreibung in alle einschlägige Prüfberichte aufzunehmen. Bei der Auswahl des Prüffahrzeugs vereinbaren der Hersteller und die Genehmigungsbehörde, welches Fahrzeugmodell repräsentativ für die Interpolationsfamilie ist.

Für die Emissionsmessung ist der mit Prüffahrzeug H ermittelte Fahrwiderstand anzuwenden. Im Fall einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie ist für die Emissionsmessung der für Fahrzeug H_M gemäß Unteranhang 4 Absatz 5.1 berechnete Fahrwiderstand anzuwenden.

Wird auf Anfrage des Herstellers die Interpolationsmethode angewendet (siehe Unteranhang 7 Absatz 3.2.3.2), ist anhand des mit Prüffahrzeug L ermittelten Fahrwiderstands eine zusätzliche Emissionsmessung durchzuführen. Die Prüfungen bei Fahrzeug H und Fahrzeug L sollten mit demselben Prüffahrzeug und mit dem kürzesten n/v -Verhältnis (Toleranz von $\pm 1,5$) innerhalb der Interpolationsfamilie durchgeführt werden. Im Fall einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie ist mittels des für Fahrzeug L_M gemäß Unteranhang 4 Absatz 5.1 berechneten Fahrwiderstands eine zusätzliche Emissionsmessung durchzuführen.

Die Fahrwiderstandskoeffizienten und die Prüfmassen von Prüffahrzeug L und Prüffahrzeug H können verschiedenen Fahrwiderstandsfamilien entnommen werden, solange der Unterschied zwischen diesen Fahrwiderstandsfamilien aus der Anwendung von Unteranhang 4 Absatz 6.8 resultiert und die Anforderungen in Absatz 2.3.2 dieses Unteranhangs eingehalten werden.

2.3.2. CO₂-Interpolationsbereich

2.3.2.1. Die Interpolationsmethode darf nur angewandt werden:

- a) wenn die CO₂-Differenz zwischen den Prüffahrzeugen L und H, die sich im anzuwendenden Zyklus aus dem Schritt 9 von Tabelle A7/1 des Unteranhangs 7 ergibt, zwischen mindestens 5 g/km und höchstens dem in Absatz 2.3.2.2 festgelegten Wert liegt;
- b) wenn – bei allen anzuwendenden Phasenwerten – die sich aus Schritt 9 von Tabelle A7/1 des Unteranhangs 7 ergebenden CO₂-Werte des Fahrzeugs H höher sind als diejenigen des Fahrzeugs L.

Werden diese Anforderungen nicht erfüllt, können die Prüfungen für ungültig erklärt und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde wiederholt werden.

▼ **M3**

- 2.3.2.2. Der maximal zulässige Delta-Wert für CO₂ zwischen den Prüffahrzeugen L und H, der sich im anzuwendenden Zyklus aus dem Schritt 9 von Tabelle A7/1 des Unteranhangs 7 ergibt, beträgt 20 % plus 5 g/km der CO₂-Emissionen des Fahrzeugs H, mindestens jedoch 15 g/km und höchstens 30 g/km.

Diese Beschränkung gilt nicht für die Anwendung einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie.

- 2.3.2.3. Auf Anfrage des Herstellers und mit Erlaubnis der Genehmigungsbehörde kann die Interpolationslinie auf ein Maximum von 3 g/km über der CO₂-Emission von Fahrzeug H und/oder unter der CO₂-Emission von Fahrzeug L extrapoliert werden. Diese Ausweitung ist nur innerhalb der absoluten Grenzen des in Absatz 2.3.2.2 spezifizierten Interpolationsbereichs gültig.

Für die Anwendung einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie ist keine Extrapolation erlaubt.

Wenn zwei oder mehr Interpolationsfamilien zwar in Bezug auf die Anforderungen von Absatz 5.6 dieses Anhangs identisch sind, sich jedoch darin unterscheiden, dass ihre allgemeine Spanne für CO₂ höher wäre als der in Absatz 2.3.2.2 genannte maximale Delta-Wert, dann dürfen alle Einzelfahrzeuge mit identischer Spezifikation (z. B. Marke, Modell, Zusatzausrüstung) nur einer einzigen Interpolationsfamilie angehören.

- 2.3.3. Einfahren

Das Fahrzeug ist in gutem technischen Zustand vorzuführen. Es muss eingefahren sein und vor der Prüfung zwischen 3 000 km und 15 000 km zurückgelegt haben. Motor und Kraftübertragungsstrang müssen nach den Empfehlungen des Herstellers eingefahren sein.

- 2.4. Einstellungen

- 2.4.1. Die Einstellung und Überprüfung des Prüfstandes erfolgt gemäß Unteranhang 4.

- 2.4.2. Betrieb des Rollenprüfstands

- 2.4.2.1. Hilfseinrichtungen sind während des Prüfstandsbetriebs auszuschalten oder zu deaktivieren, es sei denn, ihr Betrieb ist aufgrund von Rechtsvorschriften erforderlich.

- 2.4.2.2. Der Prüfstandsbetriebsmodus des Fahrzeugs ist gegebenenfalls gemäß den Anweisungen des Herstellers zu aktivieren (z. B. durch die Betätigung der Lenkradtasten in einer bestimmten Reihenfolge, anhand des Werkstattprüfers des Herstellers oder durch die Entfernung einer Sicherung).

Der Hersteller stellt der Genehmigungsbehörde ein Verzeichnis der deaktivierten Geräte zusammen mit einer Begründung für die Deaktivierung zur Verfügung. Der Prüfstandsbetriebsmodus ist durch eine Genehmigungsbehörde zu genehmigen und die Verwendung des Prüfstandsbetriebsmodus ist in allen einschlägigen Testberichten zu berücksichtigen.

- 2.4.2.3. Der Prüfstandsbetriebsmodus des Fahrzeugs darf die Funktion eines beliebigen Teils, das das Emissionsverhalten und den Kraftstoffverbrauch unter den Prüfbedingungen beeinflusst, nicht aktivieren, verändern, verzögern oder deaktivieren. Jedes Gerät, das den Betrieb auf einem Rollenprüfstand beeinflusst, muss so eingestellt sein, dass ein ordnungsgemäßer Betrieb sichergestellt wird.

- 2.4.2.4. Verteilung der Prüfstandstypen auf die Prüffahrzeuge

▼ **M3**

2.4.2.4.1. Hat das Prüffahrzeug zwei Antriebsachsen und wird es unter WLTP-Bedingungen teilweise oder dauerhaft mit zwei Achsen angetrieben oder erfolgt während des anwendbaren Zyklus eine Rückgewinnung von Energie, dann ist das Fahrzeug auf einem Rollenprüfstand im 4WD-Betrieb gemäß den Spezifikationen in Unterhang 5 Absätze 2.2 und 2.3 zu prüfen.

2.4.2.4.2. Wird das Prüffahrzeug nur mit einer Antriebsachse geprüft, dann ist es auf einem Rollenprüfstand im 2WD-Betrieb gemäß den Spezifikationen in Unterhang 5 Absatz 2.2 zu prüfen.

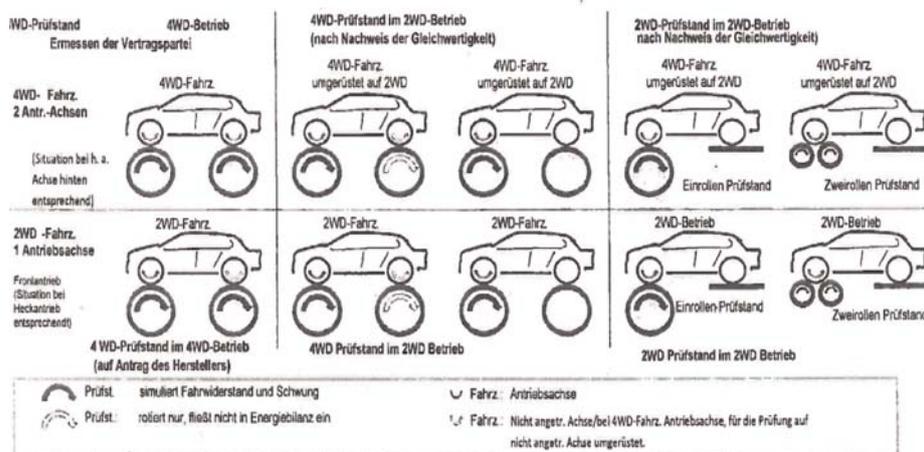
Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann ein Fahrzeug mit einer Antriebsachse auf einem 4WD-Rollenprüfstand im 4WD-Betrieb geprüft werden.

2.4.2.4.3. Wird das Prüffahrzeug mit zwei Achsen betrieben, die in vom Fahrer wählbaren Betriebsarten angetrieben werden, jedoch nicht für den normalen Alltagsbetrieb, sondern nur für besondere Zwecke bestimmt sind, beispielsweise „Bergmodus“ oder „Wartungsmodus“, oder wenn die Betriebsart mit zwei Antriebsachsen nur bei Geländebetrieb aktiviert wird, dann ist das Fahrzeug auf einem Rollenprüfstand im 2WD-Betrieb gemäß den Spezifikationen in Unterhang 5 Absatz 2.2 zu prüfen.

2.4.2.4.4. Wird das Prüffahrzeug auf einem 4WD-Rollenprüfstand im 2WD-Betrieb geprüft, dürfen sich die Räder während der Prüfung auf der nicht angetriebenen Achse drehen, vorausgesetzt, der Prüfstandsbetriebsmodus des Fahrzeugs und der Ausrollmodus des Fahrzeugs sind für diese Betriebsart geeignet.

Abbildung A6/1a

Mögliche Prüfanordnungen für 2WD- und 4WD-Rollenprüfstände



2.4.2.5. Nachweis der Gleichwertigkeit zwischen einem Rollenprüfstand im 2WD-Betrieb und einem Rollenprüfstand im 4WD-Betrieb

2.4.2.5.1. Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann ein Fahrzeug, das auf einem Rollenprüfstand im 4WD-Betrieb zu prüfen ist, wahlweise auf einem Rollenprüfstand im 2WD-Betrieb geprüft werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

▼ M3

- a) das Fahrzeug wurde auf eine einzige Antriebsachse umgerüstet
 - b) der Hersteller weist der Genehmigungsbehörde gegenüber nach, dass der CO₂-Kraftstoffverbrauch und/oder der Stromverbrauch des umgerüsteten Fahrzeugs gleich hoch oder höher als bei nicht umgerüsteten Fahrzeugen ist, die auf einem Rollenprüfstand im 4WD-Betrieb geprüft werden
 - c) es ist ein sicherer Betrieb für die Prüfung gewährleistet (z. B. durch die Entfernung einer Sicherung oder den Ausbau einer Antriebswelle) und es wird eine Anweisung zusammen mit dem Prüfstandsbetriebsmodus bereitgestellt
 - d) die Umrüstung erfolgt nur an dem auf dem Rollenprüfstand geprüften Fahrzeug, das Verfahren zur Bestimmung des Fahrwiderstands erfolgt am nicht umgerüsteten Prüffahrzeug.
- 2.4.2.5.2. Dieser Nachweis der Gleichwertigkeit gilt für alle Fahrzeuge in der selben Fahrwiderstandsfamilie. Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann dieser Nachweis der Gleichwertigkeit auf andere Fahrwiderstandsfamilien ausgeweitet werden, sofern nachgewiesen ist, dass ein Fahrzeug aus der ungünstigsten Fahrwiderstandsfamilie ausgewählt wurde.
- 2.4.2.6. Die Angaben darüber, ob ein Fahrzeug auf einem 2WD-Rollenprüfstand oder einem 4WD-Rollenprüfstand geprüft wurde und ob es auf einem Rollenprüfstand im 2WD-Betrieb oder im 4WD-Betrieb geprüft wurde, sind in alle einschlägigen Prüfberichte aufzunehmen. Wurde das Fahrzeug auf einem 4WD-Rollenprüfstand geprüft, wobei sich dieser im 2WD-Betrieb befand, muss diese Angabe auch die Information enthalten, ob sich die Räder auf der nicht angetriebenen Achse drehten.
- 2.4.3. Die Auspuffanlage des Fahrzeugs darf keine Lecks aufweisen, die zu einer Verringerung der Menge der gesammelten Gase führen können.
- 2.4.4. Die Einstellung des Antriebsstrangs und der Betätigungseinrichtungen des Fahrzeugs muss den Angaben des Herstellers für die Serienproduktion entsprechen.
- 2.4.5. Es sind Reifen zu verwenden, die gemäß den Angaben des Fahrzeugherstellers zur Originalausstattung des Fahrzeugs gehören. Der Reifendruck kann gegenüber dem in Absatz 4.2.2.3 des Unteranhangs 4 festgelegten Druck um bis zu 50 % erhöht werden. Für die Einstellung des Prüfstands und in allen nachfolgenden Prüfungen ist derselbe Reifendruck anzuwenden. Der angewendete Reifendruck ist in allen einschlägigen Prüfberichten zu berücksichtigen.
- 2.4.6. Bezugskraftstoff
Für die Prüfung sind die geeigneten Bezugskraftstoffe gemäß Anhang IX zu verwenden.
- 2.4.7. Vorbereitung des Prüffahrzeugs
- 2.4.7.1. Das Fahrzeug muss während der Prüfung etwa horizontal stehen, damit eine anomale Kraftstoffverteilung vermieden wird.
- 2.4.7.2. Der Hersteller muss gegebenenfalls zusätzliche Verbindungsstücke und Adapter zur Verfügung stellen, soweit diese erforderlich sind, um eine Ablassmöglichkeit an dem in Einbaulage tiefstmöglichen Punkt des/der Tanks zu schaffen und das Auffangen des Auspuffgases zur Probenahme zu gewährleisten.

▼ **M3**

- 2.4.7.3. Für eine Partikelprobenahme während einer Prüfung, bei der das Regenerationssystem sich in einem stabilen Beladungszustand befindet (d. h. es erfolgt keine Regeneration), wird empfohlen, dass das Fahrzeug mehr als ein Drittel der Fahrstrecke zwischen den vorgesehenen Regenerationsvorgängen zurückgelegt hat oder an dem periodisch arbeitenden Regenerationssystem ein entsprechender Beladungsvorgang außerhalb des Fahrzeugs erfolgt ist.
- 2.5. Vorversuchszyklen
Vorversuchszyklen können auf Anfrage des Herstellers durchgeführt werden, um zu überprüfen, ob die Geschwindigkeitskurve innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen liegt.
- 2.6. Vorkonditionierung des Prüffahrzeugs
- 2.6.1. Vorbereitung des Fahrzeugs
- 2.6.1.1. Befüllen des Kraftstoffbehälters
Der oder die Kraftstoffbehälter sind mit dem angegebenen Prüfkraftstoff zu füllen. Wenn der in den Kraftstoffbehältern vorhandene Kraftstoff den Vorschriften von Absatz 2.4.6 dieses Unteranhangs nicht entspricht, ist der vorhandene Kraftstoff vor dem Befüllen abzulassen. Die Kraftstoffverdunstungsanlage darf nicht übermäßig gespült oder beladen werden.
- 2.6.1.2. Aufladen der wiederaufladbaren Energiespeichersysteme (REESS)
Vor dem Vorkonditionierungsprüfzyklus sind die REESS vollständig zu laden. Auf Anfrage des Herstellers kann die Aufladung vor der Vorkonditionierung ausgelassen werden. Die wiederaufladbaren Energiespeichersysteme dürfen vor der amtlichen Prüfung nicht erneut aufgeladen werden.
- 2.6.1.3. Reifendruck
Der Reifendruck der Antriebsräder muss gemäß Absatz 2.4.5 dieses Unteranhangs eingestellt werden.
- 2.6.1.4. Fahrzeuge, die mit gasförmigen Kraftstoffen betrieben werden
Bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor, die mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betrieben werden oder so ausgerüstet sind, dass sie entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betrieben werden können, muss das Fahrzeug zwischen der Prüfung mit dem ersten und der Prüfung mit dem zweiten gasförmigen Bezugskraftstoff erneut vorkonditioniert werden (vor der Prüfung mit dem zweiten Bezugskraftstoff). Bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor, die mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betrieben werden oder so ausgerüstet sind, dass sie entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betrieben werden können, muss das Fahrzeug zwischen der Prüfung mit dem ersten und der Prüfung mit dem zweiten gasförmigen Bezugskraftstoff erneut vorkonditioniert werden (vor der Prüfung mit dem zweiten Bezugskraftstoff).
- 2.6.2. Prüfkammer
- 2.6.2.1. Temperatur
Während der Vorkonditionierung muss die Temperatur des Prüfraums den Vorgaben für Prüfungen Typ 1 (Absatz 2.2.2.1.1 dieses Unteranhangs) entsprechen.
- 2.6.2.2. Messung der Hintergrund-Partikelmasse
Bei einer Prüfeinrichtung, bei der die Ergebnisse einer Prüfung an einem Fahrzeug mit niedrigem Partikelaustritt durch Emissionsrückstände von einer vorangegangenen Prüfung an einem Fahrzeug mit hohem Partikelaustritt verfälscht werden könnten, wird

▼ **M3**

empfohlen, zur Vorkonditionierung der Probenahmeeinrichtung einen 20-minütigen Fahrzyklus unter stationären Bedingungen bei 120 km/h mit einem Fahrzeug mit niedrigem Partikelaustritt zu fahren. Falls erforderlich, ist eine längere Laufzeit und/oder eine Laufzeit bei höherer Geschwindigkeit für die Vorkonditionierung der Probenahmeeinrichtung zulässig. Gegebenenfalls sind Hintergrund-Messungen im Verdünnungskanal nach der Vorkonditionierung des Kanals und vor einer anschließenden Fahrzeugprüfung vorzunehmen.

2.6.3. Verfahren

2.6.3.1. Das Fahrzeug wird (entweder fahrend oder schiebend) auf einen Rollenprüfstand gebracht und während der anwendbaren WLTC-Zyklen betrieben. Das Fahrzeug muss nicht kalt sein und kann zur Einstellung der Bremslast des Rollenprüfstands verwendet werden.

2.6.3.2. Der Fahrwiderstand des Rollenprüfstands ist gemäß den Absätzen 7 und 8 des Unteranhangs 4 einzustellen. Wird für die Prüfung ein Rollenprüfstand im 2WD-Betrieb verwendet, dann erfolgt die Einstellung des Fahrwiderstands auf einem Rollenprüfstand im 2WD-Betrieb, und wird für die Prüfung ein Rollenprüfstand im 4WD-Betrieb verwendet, dann erfolgt die Einstellung des Fahrwiderstands auf einem Rollenprüfstand im 4WD-Betrieb.

2.6.4. Fahrzeugbetrieb

2.6.4.1. Das Einschalten des Antriebs hat unter Anwendung der gemäß der Herstelleranweisung für diesen Zweck bereitgestellten Einrichtungen zu erfolgen.

Sofern nicht anders spezifiziert, ist ein nicht im Fahrzeug ausgelöster Betriebsmoduswechsel während der Prüfung nicht zulässig.

2.6.4.1.1. Kann der Anlassvorgang nicht erfolgreich ausgelöst werden (kann der Motor z. B. nicht wie erwartet angelassen werden oder gibt das Fahrzeug eine entsprechende Fehlermeldung aus), ist die Prüfung ungültig. Die Vorkonditionierungsprüfungen müssen in diesem Fall wiederholt und eine neue Prüfung gefahren werden.

2.6.4.1.2. Wird als Kraftstoff Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan verwendet, dann darf der Motor mit Benzin angelassen werden, bevor nach einer vorher festgelegten Zeitdauer, die der Fahrzeugführer nicht verändern kann, automatisch auf Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan umgeschaltet wird. Diese Zeitdauer darf 60 Sekunden nicht überschreiten.

Es ist ferner zulässig, im Gasbetrieb Benzin ausschließlich oder gleichzeitig mit Gas zu verwenden, sofern der auf Gas entfallende Energieverbrauch mehr als 80 % der während der Prüfung Typ 1 insgesamt verbrauchten Energiemenge ausmacht. Dieser Prozentsatz wird nach dem Verfahren gemäß Anlage 3 dieses Unteranhangs berechnet.

2.6.4.2. Der Fahrzyklus beginnt mit dem Auslösen des Anlassvorgangs.

2.6.4.3. Zu Vorkonditionierung ist der anwendbare WLTC-Zyklus zu fahren.

Auf Anfrage des Herstellers oder der Genehmigungsbehörde können zusätzliche WLTC-Zyklen durchgeführt werden, um das Fahrzeug und sein Steuerungssystem in einen stabilisierten Zustand zu bringen.

Das Ausmaß einer solchen zusätzlichen Vorkonditionierung ist in allen einschlägigen Prüfberichten zu berücksichtigen.

▼ **M3**

- 2.6.4.4. Beschleunigungen
- Die Betätigungseinrichtung zur Beschleunigung des Fahrzeugs ist so zu betätigen, dass die entsprechenden Geschwindigkeitswerte erreicht werden.
- Das Fahrzeug muss reibungslos und unter Beachtung der repräsentativen Schaltgeschwindigkeiten und Verfahren betrieben werden.
- Bei handgeschalteten Getrieben ist die Betätigungseinrichtung zur Beschleunigung nach jedem Schaltvorgang zu lösen. Ferner ist der Schaltvorgang in möglichst kurzer Zeit auszuführen.
- Erreicht das Fahrzeug nicht die Werte gemäß der Geschwindigkeitskurve, muss es mit der maximalen verfügbaren Leistung betrieben werden, bis das Fahrzeug die entsprechende Zielgeschwindigkeit erneut erreicht.
- 2.6.4.5. Verzögerung
- Während Verzögerungen des Zyklus muss der Fahrer die Betätigungseinrichtung zur Beschleunigung deaktivieren. Die Kupplung darf jedoch bis zu dem in Absatz 4 Buchstabe d, e oder f des Unteranhangs 2 festgelegten Zeitpunkt nicht manuell ausgerückt werden.
- Verzögert das Fahrzeug schneller als von der Geschwindigkeitskurve vorgeschrieben, muss die Betätigungseinrichtung zur Beschleunigung so betätigt werden, dass die Übereinstimmung mit der vorgeschriebenen Geschwindigkeit wiederhergestellt wird.
- Verzögert das Fahrzeug zu langsam, um der vorgesehenen Verzögerung zu entsprechen, müssen die Bremsen betätigt werden, damit die Übereinstimmung mit der vorgeschriebenen Geschwindigkeit wiederhergestellt wird.
- 2.6.4.6. Bremsung
- Befindet sich das Fahrzeug im Stillstand bzw. im Leerlauf, müssen die Bremsen mit entsprechender Kraft betätigt werden, um zu verhindern, dass sich die Antriebsräder drehen.
- 2.6.5. Verwendung des Getriebes
- 2.6.5.1. Handschaltgetriebe
- 2.6.5.1.1. Es sind die Vorgaben für Gangschaltungen in Unteranhang 2 zu beachten. Fahrzeuge, die gemäß Unteranhang 8 geprüft werden, sind gemäß Absatz 1.5 des genannten Unteranhangs einzufahren.
- 2.6.5.1.2. Der Gangwechsel sollte innerhalb von $\pm 1,0$ Sekunden des vorgeschriebenen Schaltpunkts ausgeführt werden.
- 2.6.5.1.3. Die Kupplung ist innerhalb von $\pm 1,0$ Sekunde des vorgeschriebenen Kupplungsbetriebspunkts zu betätigen.
- 2.6.5.2. Automatikgetriebe
- 2.6.5.2.1. Nachdem der Wählhebel in die erste Stellung eingelegt worden ist, darf er während der gesamten Prüfung nicht mehr betätigt werden. Der Wählhebel ist eine Sekunde vor Beginn der ersten Beschleunigung in die erste Stellung einzulegen.
- 2.6.5.2.2. Fahrzeuge mit einem Automatikgetriebe mit manueller Betriebsart dürfen nicht in der manuellen Betriebsart geprüft werden.
- 2.6.6. Vom Fahrer wählbare Betriebsarten
- 2.6.6.1. Fahrzeuge mit einer primären Betriebsart sind in dieser Betriebsart zu prüfen. Auf Antrag des Herstellers kann das Fahrzeug alternativ in der in Bezug auf die CO₂-Emissionen ungünstigsten Position des Modus „Vom Fahrer wählbare Betriebsart“ geprüft werden.

▼ **M3**

- 2.6.6.2. Der Hersteller muss der Genehmigungsbehörde gegenüber nachweisen, dass eine vom Fahrer wählbare Betriebsart vorhanden ist, die die Anforderungen in Absatz 3.5.9 dieses Anhangs erfüllt. Mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann die primäre Betriebsart als die einzige vom Fahrer wählbare Betriebsart für das betreffende System oder die Vorrichtung zur Bestimmung der Grenzwertemissionen, der CO₂-Emissionen und des Kraftstoffverbrauchs verwendet werden.
- 2.6.6.3. Verfügt das Fahrzeug über keine primäre Betriebsart oder findet die beantragte primäre Betriebsart nicht die Zustimmung der Genehmigungsbehörde, ist das Fahrzeug in der im Hinblick auf die Grenzwertemissionen, CO₂-Emissionen und den Kraftstoffverbrauch günstigsten und ungünstigsten vom Fahrer wählbaren Betriebsart zu prüfen. Die günstigste bzw. ungünstigste Betriebsart ist anhand des Nachweises über die CO₂-Emissionen und den Kraftstoffverbrauch in allen Betriebsarten zu ermitteln. Die CO₂-Emissionen und der Kraftstoffverbrauch sind das arithmetische Mittel der Prüfergebnisse in beiden Betriebsarten. Die Prüfergebnisse für beide Betriebsarten sind aufzuzeichnen.
- Auf Antrag des Herstellers kann das Fahrzeug alternativ in der in Bezug auf die CO₂-Emissionen ungünstigsten vom Fahrer wählbaren Betriebsart geprüft werden.
- 2.6.6.4. Auf der Grundlage technischer Unterlagen, die vom Hersteller bereitgestellt werden, und der Zustimmung der Genehmigungsbehörde sind die speziellen vom Fahrer wählbaren Betriebsarten für sehr spezielle begrenzte Zwecke außer Acht zu lassen (z. B. Wartungsmodus, Kriechmodus). Alle verbleibenden vom Fahrer wählbaren Betriebsarten, die für das Vorwärtsfahren verwendet werden, sind zu berücksichtigen und die Schwellenwerte der Grenzwertemissionen müssen in allen diesen Betriebsarten eingehalten werden.
- 2.6.6.5. Die Absätze 2.6.6.1 bis 2.6.6.4 dieses Unteranhangs gelten für alle Fahrzeugsysteme mit vom Fahrer wählbaren Betriebsarten, einschließlich jener, die nicht ausschließlich mit der Kraftübertragung im Zusammenhang stehen.
- 2.6.7. Ungültigerklärung der Prüfung Typ 1 und Abschluss des Zyklus
- Bei einem unerwarteten Motorstillstand ist die Vorkonditionierung bzw. die Prüfung Typ 1 für ungültig zu erklären.
- Nach Abschluss des Zyklus ist der Motor abzuschalten. Das Fahrzeug darf erst zu Beginn derjenigen Prüfung, für die es vorkonditioniert wurde, wieder gestartet werden.
- 2.6.8. Erforderliche Daten, Qualitätskontrolle
- 2.6.8.1. Geschwindigkeitsmessung
- Zur Beurteilung der tatsächlichen Fahrgeschwindigkeit wird die Geschwindigkeit als Funktion der tatsächlichen Zeit während der Vorkonditionierung gemessen oder mithilfe des Datenerfassungssystems bei einer Frequenz von mindestens 1 Hz aufgezeichnet.
- 2.6.8.2. Zurückgelegte Fahrstrecke
- Die vom Fahrzeug tatsächlich zurückgelegte Fahrstrecke ist in allen einschlägigen Prüfblättern für jede WLTC-Phase zu berücksichtigen.
- 2.6.8.3. Toleranzen in der Geschwindigkeitskurve
- Bei Fahrzeugen, bei denen die für den anwendbaren WLTC-Zyklus vorgeschriebenen Beschleunigungs- und Höchstgeschwindigkeitswerte nicht erreicht werden, muss das Gaspedal voll durchgetreten bleiben, bis die Werte der vorgeschriebenen Fahrkurve erneut erreicht sind. Verletzungen der Geschwindigkeitskurve unter diesen Umständen dürfen eine Prüfung nicht ungültig machen. Abweichungen vom Fahrzyklus sind in allen einschlägigen Prüfberichten zu berücksichtigen.

▼ **M3**

2.6.8.3.1. Die folgenden Toleranzen zwischen der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit und der vorgeschriebenen Geschwindigkeit der anwendbaren Prüfzyklen sind zulässig.

Die Toleranzen dürfen dem Fahrer nicht gezeigt werden:

- a) Oberer Grenzwert: 2,0 km/h höher als der höchste Punkt der Kurve innerhalb $\pm 1,0$ s des jeweiligen Zeitpunkts
- b) Unterer Grenzwert: 2,0 km/h niedriger als der niedrigste Punkt der Kurve innerhalb $\pm 1,0$ s der jeweiligen Zeit.

Siehe Abbildung A6/2.

Schwankungen der Fahrzeuggeschwindigkeit über die Toleranzen hinaus sind zulässig, wenn diese in keinem Fall länger als eine Sekunde dauern.

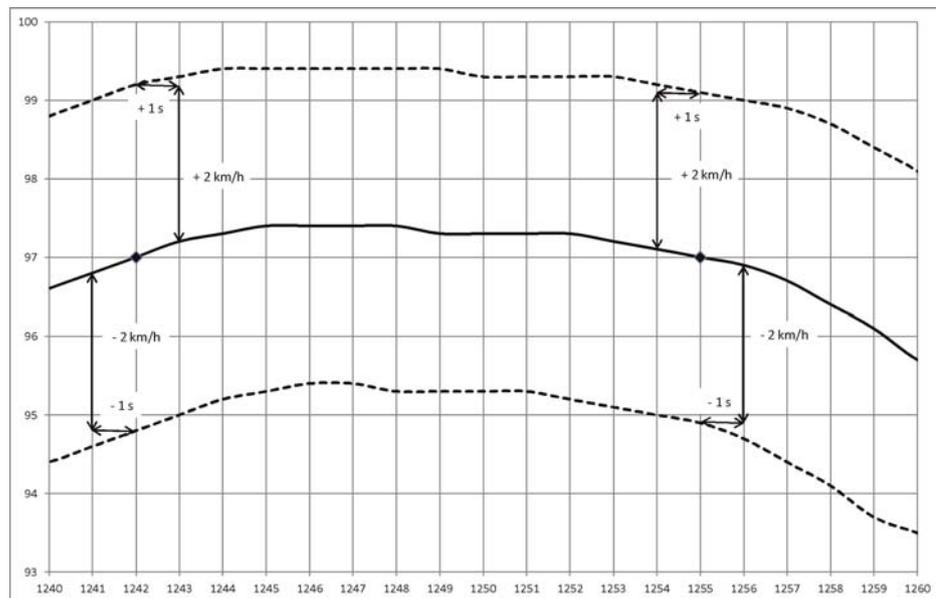
Je Prüfzyklus darf es nicht mehr als zehn solcher Abweichungen geben.

2.6.8.3.2. Der IWR-Fahrtkurvenindex (Bewertung hinsichtlich Trägheitsarbeit) und der RMSSE-Fahrtkurvenindex (mittlerer quadratischer Geschwindigkeitsfehler) sind gemäß Absatz 7 des Unteranhangs 7 zu berechnen.

Wenn entweder IWR oder RMSEE außerhalb des entsprechenden Validitätsbereichs liegt, ist die Prüffahrt ungültig.

Abbildung A6/2

Toleranzen in der Geschwindigkeitskurve



2.7. Abkühlung

2.7.1. Nach der Vorkonditionierung und vor der Prüfung ist das Prüffahrzeug in einem Bereich abzustellen, in denen die in Absatz 2.2.2.2 dieses Unteranhangs festgelegten Umgebungsbedingungen herrschen.

2.7.2. Das Fahrzeug muss mindestens sechs Stunden und höchstens 36 Stunden lang mit offener oder geschlossener Motorabdeckung abgekühlt werden. Falls nicht durch spezifische Bestimmungen für einen bestimmten Fahrzeugtyp ausgeschlossen, kann das Fahrzeug auf die Solltemperatur abgekühlt werden. Wird die Abkühlung durch Ventilatoren beschleunigt, dann müssen die Ventilatoren so aufgestellt werden, dass die Kraftübertragung, der Motor und das Abgasnachbehandlungssystem am stärksten und einheitlich gekühlt werden.

▼ **M3**

- 2.8. Überprüfung der Emissionen und des Kraftstoffverbrauchs (Prüfung Typ 1)
- 2.8.1. Die Temperatur der Prüfkammer muss zu Beginn der Prüfung $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ betragen. Die Temperatur des Motoröls und, falls vorhanden, des Kühlmittels entspricht mit einer Toleranz von $\pm 2\text{ °C}$ dem Sollwert von 23 °C .
- 2.8.2. Das Prüffahrzeug ist auf den Rollenprüfstand zu schieben.
- 2.8.2.1. Die Antriebsräder des Fahrzeugs sind ohne Anlassen des Motors auf den Prüfstand zu bringen.
- 2.8.2.2. Der jeweilige Reifendruck der Antriebsräder muss gemäß den Bestimmungen in Absatz 2.4.5 dieses Unteranhangs eingestellt werden.
- 2.8.2.3. Die Motorraumabdeckung muss geschlossen sein.
- 2.8.2.4. Unmittelbar nach Anlassen des Motors ist ein Abgasverbindungsrohr am (an den) Auspuffrohr(en) des Fahrzeugs anzubringen.
- 2.8.3. Anlassen des Antriebsstrangs und Fahrt
- 2.8.3.1. Das Einschalten des Antriebs hat unter Anwendung der gemäß der Herstelleranweisung für diesen Zweck bereitgestellten Einrichtungen zu erfolgen.
- 2.8.3.2. Das Fahrzeug ist gemäß den Angaben in den Absätzen 2.6.4 bis 2.6.7 dieses Unteranhangs über den anwendbaren WLTC-Zyklus wie in Unteranhang 1 beschrieben zu fahren.
- 2.8.4. Für jeden WLTC-Zyklus ist nach Anlage 2 dieses Unteranhangs eine Messung der RCB-Daten vorzunehmen.
- 2.8.5. Die tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit wird bei einer Frequenz von 10 Hz gemessen. Zudem sind die in Absatz 7 des Unteranhangs 7 beschriebenen Fahrkurvenindizes zu berechnen und zu dokumentieren.
- 2.8.6. Die tatsächliche bei einer Frequenz von 10 Hz gemessene Fahrzeuggeschwindigkeit und die tatsächliche Zeit sind für die Korrekturen der CO₂-Ergebnisse in Abhängigkeit von der Sollgeschwindigkeit und der Entfernung gemäß Unteranhang 6b heranzuziehen.
- 2.9. Gasprobenahme
- Gasproben sind in Beuteln zu sammeln; die Verbindungen sind am Ende der Prüfung bzw. einer Prüfphase zu analysieren. Die Analyse kann auch fortlaufend erfolgen und in den Zyklus integriert werden.
- 2.9.1. Im Vorfeld zu jeder Prüfung sind die folgenden Schritte zu unternehmen.
- 2.9.1.1. Die luftleer gemachten und gespülten Probenahmebeutel sind mit den Probenahmesystemen für verdünntes Abgas und Verdünnungsluft zu verbinden.
- 2.9.1.2. Die Messgeräte sind gemäß den Anweisungen des Geräteherstellers einzuschalten.
- 2.9.1.3. Der CVS-Wärmetauscher (falls installiert) muss auf die in Absatz 3.3.5.1 des Unteranhangs 5 festgelegte Prüfbetriebstemperatur unter Berücksichtigung der Toleranz vorgewärmt bzw. vorgekühlt werden.
- 2.9.1.4. Bauteile wie Probenahmeleitungen, Filter, Kühler und Pumpen sind wie gefordert auf eine stabile Betriebstemperatur zu erwärmen bzw. zu kühlen.
- 2.9.1.5. Der CVS-Durchsatz ist gemäß Absatz 3.3.4 des Unteranhangs 5 und der Probendurchsatz auf ein angemessenes Niveau einzustellen.
- 2.9.1.6. Alle elektronischen Integrationsgeräte sind auf null einzustellen. Vor Beginn einer Zyklusphase können sie erneut auf null eingestellt werden.

▼ **M3**

- 2.9.1.7. Bei allen kontinuierlichen Gasanalysatoren sind die entsprechenden Messbereiche auszuwählen. Diese dürfen während einer Prüfung nur dann verändert werden, wenn dies über eine Änderung der Kalibrierung, in der die digitale Auflösung des Geräts angewendet wird, erfolgt. Die Verstärkung der analogen Operationsverstärker eines Analysators darf während einer Prüfung nicht verändert werden.
- 2.9.1.8. Alle kontinuierlichen Gasanalysatoren sind auf null einzustellen und anhand von Gasen, die die Anforderungen aus Absatz 6 des Unteranhangs 5 erfüllen, zu kalibrieren.
- 2.10. Probenahme zur Bestimmung der Partikelmasse
- 2.10.1. Vor jeder Prüfung sind die in den Absätzen 2.10.1.1 bis 2.10.1.2.2 dieses Unteranhangs beschriebenen Schritte zu ergreifen.
- 2.10.1.1. Auswahl der Filter
- Während des gesamten anwendbaren WLTC-Zyklus ist ein einzelner Partikel-Probenahmefilter ohne Nachfilter zu verwenden. Um regionale Zyklusvariationen zu kompensieren, kann für die ersten drei Phasen ein Einfachfilter und für die vierte Phase ein separater Filter verwendet werden.
- 2.10.1.2. Vorbereitung der Filter
- 2.10.1.2.1. Wenigstens eine Stunde vor der Prüfung ist der Filter in einer Petrischale, die gegen Staubkontamination geschützt ist und einen Luftaustausch ermöglicht, zur Stabilisierung in eine Wägekammer (bzw. einen Wägeraum) zu bringen.
- Nach der Stabilisierungsphase ist der Filter zu wägen und sein Gewicht ist in allen einschlägigen Prüfblättern zu berücksichtigen. Dann ist der Filter in einer verschlossenen Petrischale oder einem abgedichteten Filterhalter bis zur Verwendung aufzubewahren. Der Filter ist binnen acht Stunden nach seiner Entnahme aus der Wägekammer (bzw. dem Wägeraum) zu verwenden.
- Der Filter ist binnen einer Stunde nach der Prüfung wieder in den Stabilisierungsraum zu bringen und vor dem Wägen mindestens eine Stunde lang zu konditionieren.
- 2.10.1.2.2. Der Partikel-Probenahmefilter ist vorsichtig in den Filterhalter einzusetzen. Der Filter darf nur mit einer Pinzette oder einer Zange gehandhabt werden. Eine grobe Handhabung des Filters resultiert in einer fehlerhaften Gewichtsbestimmung. Der Filterhalter ist in eine Probenahmeleitung einzusetzen, in der kein Durchfluss vorhanden ist.
- 2.10.1.2.3. Es wird empfohlen, die Mikrowaage zu Beginn jedes Wägedurchgangs, innerhalb von 24 Stunden nach der Wägung der Probe, mit einem Referenzgewicht von ungefähr 100 mg zu überprüfen. Dieses Gewicht ist dreimal zu wägen und das arithmetische Durchschnittsergebnis ist in allen einschlägigen Prüfblättern zu berücksichtigen. Wenn das arithmetische Durchschnittsergebnis der Wägungen nicht um mehr als $\pm 5 \mu\text{g}$ von dem beim vorhergehenden Wägedurchgang ermittelten Ergebnis abweicht, sind die Ergebnisse des Wägedurchgangs und die Waage als zuverlässig anzusehen.
- 2.11. Probenahme der Partikelzahl
- 2.11.1. Vor jeder Prüfung sind die in den Absätzen 2.11.1.1 bis 2.11.1.2 dieses Unteranhangs beschriebenen Schritte zu ergreifen.
- 2.11.1.1. Das Verdünnungssystem und die Einrichtung zur Messung der Partikelzahl sind einzuschalten und für die Probenahme vorzubereiten.
- 2.11.1.2. Das einwandfreie Funktionieren des Partikelzählers und der Teile des Entfernens flüchtiger Partikel, der zu dem Partikel-Probenahmesystem gehört, ist nach den in den Absätzen 2.11.1.2.1 bis 2.11.1.2.4 dieses Unteranhangs aufgeführten Verfahren zu bestätigen.

▼ **M3**

- 2.11.1.2.1. Eine Dichtigkeitsprüfung anhand eines Filters mit geeigneter Leistungsstärke, der an die Einlassöffnung des gesamten Partikel-Probenahmesystems (Entferner flüchtiger Partikel und Partikelzähler) angebracht wird, muss eine gemessene Konzentration von weniger als 0,5 Partikeln pro cm^3 ergeben.
- 2.11.1.2.2. Täglich wird der Partikelzähler einer Nullzählung anhand eines Filters mit geeigneter Leistungsstärke, der an der Einlassöffnung des Partikelzählers angebracht wird, unterzogen. Diese Nullzählung muss eine Konzentration von $\leq 0,2$ Partikeln pro cm^3 ergeben. Nach dem Entfernen des Filters muss der Partikelzähler einen Anstieg der gemessenen Konzentration auf mindestens 100 Partikel pro cm^3 anzeigen, wenn Umgebungsluft entnommen wird, und wenn der Filter erneut angebracht worden ist, muss der Messwert auf $\leq 0,2$ Partikel pro cm^3 zurückgehen.
- 2.11.1.2.3. Es muss gewährleistet sein, dass das Messsystem anzeigt, dass das Verdampfungsrohr, wenn vorhanden, seine vorgeschriebene Betriebstemperatur erreicht hat.
- 2.11.1.2.4. Es muss gewährleistet sein, dass das Messsystem anzeigt, dass der Partikelanzahlverdünner PND_1 seine vorgeschriebene Betriebstemperatur erreicht hat.
- 2.12. Probenahme während der Prüfung
- 2.12.1. Das Verdünnungssystem, die Probenahmepumpen und das System zur Datenerhebung sind einzuschalten.
- 2.12.2. Das Partikelmasse- und Partikelzahl-Probenahmesystem sind einzuschalten.
- 2.12.3. Die Partikelzahl ist kontinuierlich zu messen. Die arithmetische Durchschnittskonzentration ist durch Integration der Analysator-signale während jeder Phase zu bestimmen.
- 2.12.4. Die Probenahme beginnt vor oder mit dem Auslösen des Anlassvorgangs und endet nach Abschluss des letzten Zyklus.
- 2.12.5. Probenahmeumschaltung
- 2.12.5.1. Gasförmige Emissionen
Die Probenahme aus dem verdünnten Abgas und der Verdünnungsluft ist gegebenenfalls am Ende jeder Phase des anwendbaren, zu fahrenden WLTC-Zyklus von einem Paar Sammelbeutel auf darauffolgende Beutelpaare umzuschalten.
- 2.12.5.2. Partikelmasse
Es gelten die Anforderungen des Absatzes 2.10.1.1 dieses Unteranhangs.
- 2.12.6. Die auf dem Prüfstand zurückgelegte Fahrstrecke ist in allen einschlägigen Prüfblättern für jede Phase zu berücksichtigen.
- 2.13. Beendigung der Prüfung
- 2.13.1. Der Motor ist unmittelbar nach Abschluss des letzten Teils der Prüfung abzuschalten.
- 2.13.2. Die Probenahmeeinrichtung mit konstantem Volumen (CVS) und die Hauptdurchsatzpumpe sind auszuschalten. Außerdem ist der Abgasschlauch vom Auspuff des Fahrzeugs zu trennen.
- 2.13.3. Das Fahrzeug kann vom Prüfstand genommen werden.
- 2.14. Verfahren nach der Prüfung
- 2.14.1. Überprüfung des Gasanalysators
Die Anzeigewerte für das Null- und das Kalibriergas der bei der kontinuierlichen Messung verwendeten Analysatoren sind zu überprüfen. Die Prüfergebnisse sind gültig, wenn die Differenz zwischen den vor und nach der Prüfung erreichten Messergebnissen weniger als 2 % des Wertes für das Kalibriergas beträgt.

▼ **M3**

- 2.14.2. Analyse der Sammelbeutel
- 2.14.2.1. Die Analyse der in dem Beutel enthaltenen Abgase und der Verdünnungsluft ist so bald wie möglich vorzunehmen. Abgase sind in jedem Fall spätestens 30 Minuten nach Ende der Zyklusphase zu analysieren.
- Die Reaktionszeit der Gasverbindungen in den Beuteln ist zu berücksichtigen.
- 2.14.2.2. Sobald dies vor der Analyse praktisch möglich ist, wird die Analysatoranzeige auf der Skala, die für den jeweiligen Schadstoff verwendet wird, mit dem entsprechenden Nullgas in Nullstellung gebracht.
- 2.14.2.3. Die Kalibrierkurven der Analysatoren werden mit Justiergasen eingestellt, die Nennkonzentrationen zwischen 70 % und 100 % des Skalenendwerts für die jeweilige Skala aufweisen.
- 2.14.2.4. Anschließend wird die Nullstellung der Analysatoren erneut überprüft: Weicht ein abgelesener Wert um mehr als 2 % des Skalenendwerts von dem Wert ab, der bei der unter Absatz 2.14.2.2 dieses Unteranhangs vorgeschriebenen Einstellung erreicht wurde, ist der Vorgang für den entsprechenden Analysator zu wiederholen.
- 2.14.2.5. Anschließend sind die Proben zu analysieren.
- 2.14.2.6. Nach der Analyse werden Nullpunkt und Kalibrierpunkt mit den gleichen Gasen überprüft. Weichen diese Werte nicht um mehr als 2 % von denen der Kalibriergase ab, ist die Analyse als gültig anzusehen.
- 2.14.2.7. Die Durchsätze durch die Analysatoren und die Drücke der einzelnen Gase müssen die gleichen sein wie bei der Kalibrierung der Analysatoren.
- 2.14.2.8. Der Gehalt der jeweiligen gemessenen Verbindungen sind in allen einschlägigen Prüfblättern nach Stabilisierung des Messgeräts zu berücksichtigen.
- 2.14.2.9. Gegebenenfalls ist die Masse und Anzahl sämtlicher Emissionen gemäß Unteranhang 7 zu berechnen.
- 2.14.2.10. Die Kalibrierungen und Prüfungen erfolgen entweder:
- a) vor und nach jeder Beutelpaaranalyse oder
 - b) vor und nach der vollständigen Prüfung.
- Im Fall von b sind die Kalibrierungen und Prüfungen für alle Analysatoren und alle während der Prüfung verwendeten Messbereiche vorzunehmen.
- In beiden Fällen a und b ist derselbe Messbereich des Analysators für die entsprechende Umgebungsluft und die Abgasbeutel zu verwenden.
- 2.14.3. Wägung des Partikel-Probenahmefilters
- 2.14.3.1. Der Partikel-Probenahmefilter muss spätestens eine Stunde nach Abschluss der Prüfung in die Wägekammer zurückgebracht werden. Er ist in einer teilweise bedeckten und gegen Verstauben geschützten Petrischale mindestens 1 Stunde zu konditionieren und dann zu wiegen. Das Bruttogewicht der Filter ist in allen einschlägigen Prüfblättern zu berücksichtigen.
- 2.14.3.2. Mindestens zwei unbenutzte Vergleichsfilter sind innerhalb von acht Stunden nach dem Wägen der Probenahmefilter, möglichst aber zur gleichen Zeit wie diese, zu wägen. Die Vergleichsfilter müssen dieselbe Größe haben und aus demselben Material bestehen wie die Probenahmefilter.
- 2.14.3.3. Wenn sich das individuelle Gewicht eines Vergleichsfilters zwischen den Wägungen des Probenahmefilters um mehr als $\pm 5 \mu\text{g}$ verändert, sind der Probenahmefilter und die Vergleichsfilter in der Wägekammer (bzw. im Wägeraum) erneut zu konditionieren und anschließend erneut zu wägen.

▼ M3

- 2.14.3.4. Der Vergleich der Bezugsfilterwägungen erfolgt zwischen den spezifischen Gewichten und dem fortlaufenden arithmetischen Durchschnitt der spezifischen Gewichte dieses Bezugsfilters. Der fortlaufende arithmetische Durchschnitt wird aus den spezifischen Gewichten berechnet, die in dem Zeitraum festgestellt wurden, nachdem die Bezugsfilter in die Wägekammer (bzw. in den Wägeraum) gebracht wurden. Der durchschnittliche Zeitraum beträgt mindestens einen Tag, jedoch nicht mehr als 15 Tage.
- 2.14.3.5. Mehrfache Konditionierungen und erneute Wägungen der Probenahme- und Bezugsfilter sind zulässig nach der Messung der Gase in der Emissionsprüfung, bis ein Zeitraum von 80 Stunden abgelaufen ist. Erfüllen vor oder am 80-Stundenzeitpunkt mehr als die Hälfte der Bezugsfilter das Kriterium von $\pm 5 \mu\text{g}$, dann ist die Wägung des Probenahmefilters gültig. Werden am 80-Stundenzeitpunkt zwei Bezugsfilter verwendet und ein Filter erfüllt nicht das Kriterium von $\pm 5 \mu\text{g}$, dann ist die Wägung des Probenahmefilters unter der Bedingung gültig, dass die absoluten Unterschiede zwischen spezifischen und fortlaufenden Mittelwerten der beiden Bezugsfilter höchstens $10 \mu\text{g}$ betragen.
- 2.14.3.6. Erfüllen weniger als die Hälfte der Bezugsfilter das Kriterium von $\pm 5 \mu\text{g}$, dann ist der Probenahmefilter zu verwerfen und die Emissionsprüfung ist zu wiederholen. Alle Bezugsfilter sind zu verwerfen und innerhalb von 48 Stunden auszutauschen. In allen anderen Fällen sind die Bezugsfilter mindestens alle 30 Tage so auszutauschen, dass kein Probenahmefilter ohne Vergleich mit einem Bezugsfilter, der mindestens einen Tag in der Wägekammer (bzw. im Wägeraum) war, gewogen wird.
- 2.14.3.7. Werden die in Absatz 4.2.2.1 des Unteranhangs 5 enthaltenen Kriterien für die Wägekammer (bzw. den Wägeraum) nicht erfüllt, während die Wägungen der Bezugsfilter die oben genannten Kriterien erfüllen, kann der Fahrzeughersteller die Gewichte der Probenahmefilter akzeptieren oder die Prüfungen für ungültig erklären, die Wägekammer (bzw. den Wägeraum) reparieren und die Prüfung erneut durchführen.

▼ **M3***Unteranhang 6 – Anlage 1***Verfahren für die Emissionsprüfung für alle mit Systemen mit periodischer Regenerierung ausgestatteten Fahrzeuge**

1. Allgemeines
 - 1.1. In dieser Anlage werden die speziellen Vorschriften für die Prüfung eines mit Systemen mit periodischer Regenerierung ausgestatteten Fahrzeugs nach Absatz 3.8.1 dieses Anhangs festgelegt.
 - 1.2. Während der Zyklen, in denen eine Regeneration erfolgt, brauchen die Emissionsnormen nicht beachtet zu werden. Erfolgt eine periodische Regeneration mindestens einmal während einer Prüfung Typ 1, nachdem sie bereits mindestens einmal während des Zyklus zur Vorbereitung des Fahrzeugs erfolgt ist, oder beträgt die zurückgelegte Entfernung zwischen zwei aufeinanderfolgenden periodischen Regenerationsvorgängen mehr als 4 000 km wiederholt gefahrener Prüfungen vom Typ 1, ist kein spezielles Prüfverfahren erforderlich. In diesem Fall findet diese Anlage keine Anwendung und ein K_i -Faktor von 1,0 ist zu verwenden.
 - 1.3. Die Vorschriften dieser Anlage gelten nur für Messungen der Partikelemission und nicht für Messungen der Zahl emittierter Partikel.
 - 1.4. Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde muss das spezielle Prüfverfahren für Systeme mit periodischer Regenerierung bei einer Regenerationseinrichtung nicht angewandt werden, wenn der Hersteller Daten vorlegt, nach denen die Emissionsgrenzwerte für die betreffende Fahrzeugklasse während der Zyklen, in denen die Regeneration erfolgt, nicht überschritten werden. In diesem Fall ist ein fester K_i -Wert von 1,05 für CO₂ und den Kraftstoffverbrauch zu verwenden.
 - 1.5. Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann die Höchstwertphase bei der Bestimmung des regenerativen Faktors K_i für Fahrzeuge der Klasse 2 und Klasse 3 ausgeschlossen werden.
2. Prüfverfahren

Das Prüffahrzeug muss über die Möglichkeit verfügen, den Regenerationsvorgang zu verhindern oder zu ermöglichen, allerdings darf dies keine Auswirkungen auf die ursprüngliche Motoreinstellung haben. Die Verhinderung des Regenerationsvorgangs ist nur zulässig während der Beladung des Regenerationssystems und während der Vorkonditionierungszyklen. Bei der Messung der Emissionen während der Regenerationsphase ist es nicht zulässig. Die Emissionsprüfung ist mit dem unveränderten Steuergerät des Erstausrüsters durchzuführen. Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann bei der Bestimmung des K_i -Wertes ein technisches Steuergerät verwendet werden, das keine Auswirkungen auf die ursprüngliche Motoreinstellung aufweist.

 - 2.1. Messungen der Abgasemissionen zwischen zwei WLTC-Zyklen, in denen es zu Regenerationsvorgängen kommt.
 - 2.1.1. Der arithmetische Durchschnittswert der Emissionen zwischen Regenerationsvorgängen und während der Beladung der Regenerationseinrichtung ist aus dem arithmetischen Mittel mehrerer Prüfungen Typ 1, die (bei mehr als zwei Zyklen) in annähernd gleichem zeitlichem Abstand durchgeführt wurden, zu berechnen. Alternativ kann der Hersteller Daten vorlegen, mit denen er nachweist, dass die Emissionen bei den WLTC-Zyklen zwischen den Regenerationsphasen annähernd konstant (Veränderung max. $\pm 15\%$) bleiben. In diesem Fall können die während der Prüfung Typ 1 gemessenen Emissionswerte verwendet werden. In allen anderen Fällen sind bei mindestens zwei Fahrzyklen der Prüfung Typ I Emissionsmessungen durchzuführen, und zwar eine unmittelbar nach der Regeneration (vor der erneuten Beladung) und eine so kurz wie möglich vor einer Regenerationsphase. Alle Emissionsmessungen sind nach den Vorschriften dieses Unteranhangs und alle Berechnungen nach der Vorschriften des Absatzes 3 dieser Anlage durchzuführen.

▼ **M3**

- 2.1.2. Der Beladungsvorgang und K_i die Bestimmung des Faktors K_i erfolgen während des Fahrzyklus der Prüfung Typ 1 auf einem Rollenprüfstand oder unter Anwendung eines entsprechenden Prüfzyklus auf einem Motorprüfstand. Diese Zyklen dürfen ohne Unterbrechung durchgeführt werden (d. h. ohne dass der Motor zwischen den Zyklen abgeschaltet werden muss). Nach einer beliebigen Anzahl von Zyklen darf das Fahrzeug vom Rollenprüfstand gefahren werden, und die Prüfung kann später fortgesetzt werden. Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann der Hersteller ein alternatives Verfahren für den Nachweis der Gleichwertigkeit entwickeln, z. B. unter Rückgriff auf Filtertemperatur, Ladungswert und gefahrene Strecke. Diese Prüfungen können auf dem Motorprüfstand oder auf dem Rollenprüfstand durchgeführt werden.
- 2.1.3. Die Anzahl der D-Zyklen zwischen zwei WLTC-Zyklen, in denen es zu Regenerationsvorgängen kommt, die Anzahl der Zyklen, in denen Emissionsmessungen durchgeführt werden (n), und die Messung der Emissionsmasse M'_{sij} jeder einzelnen Verbindung i in jedem Zyklus j sind in alle einschlägigen Prüfblätter aufzunehmen.
- 2.2. Messung der Emissionen während der Regenerationsvorgänge
- 2.2.1. Die Vorbereitung des Fahrzeugs für die Emissionsprüfung während einer Regenerationsphase darf, falls erforderlich, nach Absatz 2.6 dieses Unteranhangs durch Vorkonditionierungszyklen oder, je nach dem gemäß Absatz 2.1.2 dieser Anlage gewählten Beladungsverfahren, durch entsprechende Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand erfolgen.
- 2.2.2. Die Prüf- und Fahrzeugbedingungen für die Prüfung Typ 1 gemäß dieser Anlage müssen erfüllt sein, bevor die erste gültige Emissionsprüfung durchgeführt wird.
- 2.2.3. Während der Vorbereitung des Fahrzeugs darf keine Regeneration erfolgen. Dies kann mithilfe eines der nachstehenden Verfahren erreicht werden:
- 2.2.3.1. Für die Vorkonditionierungszyklen darf eine Attrappe eines zu regenerierenden Systems oder ein Teilsystem eingebaut werden.
- 2.2.3.2. Es kann jedes andere Verfahren angewandt werden, auf das sich der Hersteller und die Genehmigungsbehörde geeinigt haben.
- 2.2.4. Eine Abgasemissionsprüfung mit einem Kaltstart einschließlich eines Regenerationsvorgangs ist gemäß dem anzuwendenden WLTC-Zyklus durchzuführen
- 2.2.5. Wenn für den Regenerationsvorgang mehr als ein WLTC-Zyklus erforderlich ist, muss jeder Zyklus abgeschlossen werden. Die Verwendung eines einzigen Partikel-Probenahmefilters für mehrere, für den Abschluss der Regeneration erforderliche Zyklen ist zulässig.
- Sind mehrere WLTC-Zyklen erforderlich, ist der folgende WLTC-Zyklus (sind die folgenden WLTC-Zyklen), ohne dass der Motor abgeschaltet wird, unmittelbar im Anschluss an den vorhergehenden durchzuführen, bis die vollständige Regeneration erfolgt ist. Überschreitet die für mehrere Zyklen erforderliche Anzahl der Behälter für die Emissionen gasförmiger Verbindungen die Anzahl verfügbarer Behälter, muss die für die Vorbereitung einer erneuten Prüfung erforderliche Zeit so kurz wie möglich sein. Während dieser Zeit darf der Motor nicht abgestellt sein.
- 2.2.6. Die Emissionswerte während der Regeneration M_{ri} für jede einzelne Verbindung i sind nach den Vorschriften des Absatzes 3 dieser Anlage zu berechnen. Die Anzahl der anwendbaren Prüfzyklen d gemessen während einer vollständigen Regeneration, ist in alle einschlägigen Prüfblätter aufzunehmen.
3. Berechnungen
- 3.1. Berechnungen der Abgas- und CO₂-Emissionen sowie des Kraftstoffverbrauchs eines einzelnen Regenerationssystems

▼ M3

M_{si} , M_{pi} - und K_i -Ergebnisse sowie der vom Hersteller gewählte Faktortyp sind festzuhalten. Der K_i -Wert ist in alle einschlägigen Prüfberichte aufzunehmen. Die M_{si} -, M_{pi} - und K_i -Werte sind in alle einschlägigen Prüfblätter aufzunehmen.

K_i kann nach Abschluss einer einzigen Regenerationsfolge bestimmt werden und Messungen vor, während und nach den Regenerationsvorgängen umfassen (siehe Abbildung A6.Anl1/1)

3.2. Berechnungen der Abgas- und CO₂-Emissionen sowie des Kraftstoffverbrauchs mehrerer Systeme mit periodischer Regenerierung

Folgende Werte sind zu berechnen für einen Fahrzyklus Typ 1 für Grenzwertemissionen und für jede Einzelphase für CO₂-Emissionen. Die für diese Berechnung verwendeten CO₂-Emissionen sind dem Ergebnis von Schritt 3 gemäß Tabelle A7/1 des Unteranhangs 7 zu entnehmen.

$$M_{sik} = \frac{\sum_{j=1}^{n_k} M'_{sik,j}}{n_k} \text{ für } n_j \geq 1$$

$$M_{rik} = \frac{\sum_{j=1}^{d_k} M'_{rik,j}}{d_k} \text{ für } d \geq 1$$

$$M_{si} = \frac{\sum_{k=1}^x M_{sik} \times D_k}{\sum_{k=1}^x D_k}$$

$$M_{ri} = \frac{\sum_{k=1}^x M_{rik} \times d_k}{\sum_{k=1}^x d_k}$$

$$M_{pi} = \frac{M_{si} \times \sum_{k=1}^x D_k + M_{ri} \times \sum_{k=1}^x d_k}{\sum_{k=1}^x (D_k + d_k)}$$

$$M_{pi} = \frac{\sum_{k=1}^x (M_{sik} \times D_k + M_{rik} \times d_k)}{\sum_{k=1}^x (D_k + d_k)}$$

K_i Faktor: $K_i = \frac{M_{pi}}{M_{si}}$

K_i Ausgleich: $K_i = M_{pi} - M_{si}$

Dabei ist:

M_{si} die mittlere Emissionsmasse der Verbindung i bei allen Vorgängen k ohne Regeneration, in g/km;

M_{ri} die mittlere Emissionsmasse der Verbindung i bei allen Vorgängen k während der Regeneration, in g/km;

M_{pi} die mittlere Emissionsmasse der Verbindung i bei allen Vorgängen k , in g/km;

M_{sik} die mittlere Emissionsmasse der Verbindung i bei Vorgang k ohne Regeneration, in g/km;

M_{rik} die mittlere Emissionsmasse der Verbindung i bei Vorgang k während der Regeneration, in g/km;

$M_{sik,j}$ die mittlere Emissionsmasse der Verbindung i bei Vorgang k ohne Regeneration, gemessen an Punkt j , wobei $1 \leq j \leq n_k$, in g/km;

$M'_{rik,j}$ die Emissionsmasse der Verbindung i bei Vorgang k während der Regeneration (falls $j > 1$, wird der erste Zyklus der Prüfung Typ 1 nach einem Kaltstart durchgeführt, die folgenden Zyklen werden nach einem Warmstart durchgeführt) gemessen im Prüfzyklus j , wobei $1 \leq j \leq d_k$, in g/km;

n_k die Anzahl vollständiger Prüfzyklen des Vorgangs k , zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen auftreten, in denen Emissionsmessungen (WLTC-Zyklen Typ 1 oder entsprechende Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand) durchgeführt werden, ≥ 2 ;

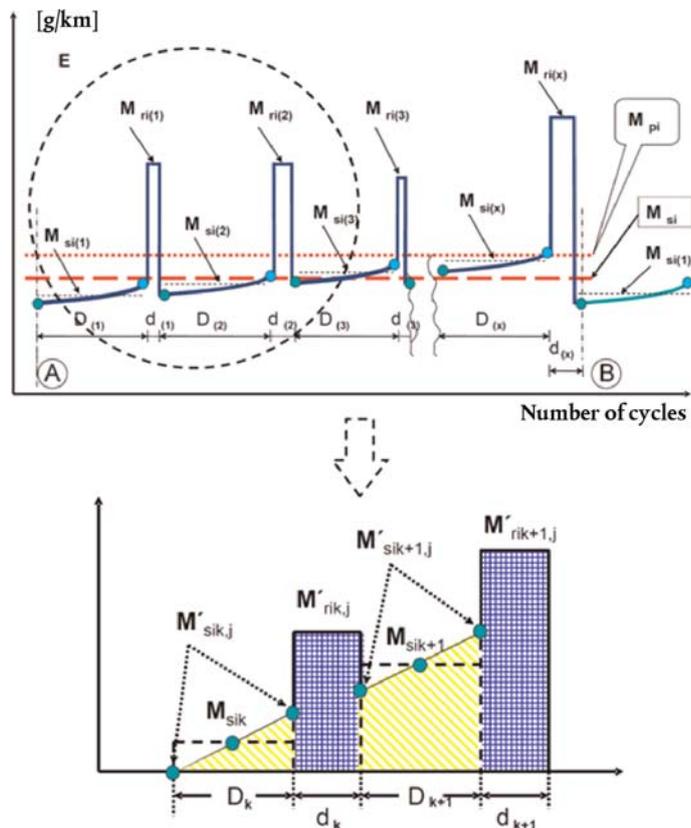
▼ M3

- d_k die Anzahl der für eine vollständige Regeneration erforderlichen, vollständigen anzuwendenden Prüfzyklen des Vorgangs k ;
- D_k die Anzahl der vollständigen anzuwendenden Prüfzyklen des Vorgangs k zwischen zwei Zyklen, in denen es zu Regenerationsvorgängen kommt;
- x die Anzahl der vollständigen Regenerationsvorgänge.

Die Berechnung von M_{pi} wird grafisch in Abbildung A6, Anl. 1/2 dargestellt.

Abbildung A6, Anl. 1/2

Größen, die bei der Emissionsprüfung während der Zyklen, in denen eine Regeneration erfolgt, und dazwischen gemessen werden (Beispielschema)



Der Faktor K_i kann für mehrere Systeme mit periodischer Regenerierung erst nach einer bestimmten Anzahl von Regenerationen für jedes System berechnet werden.

Nach Anwendung des gesamten Verfahrens (A bis B, siehe Abbildung A6, Anl. 1/2) sollten die ursprünglichen Ausgangsbedingungen A wieder erreicht werden.

- 3.3. Die K_i -Faktoren (multiplikativ oder additiv) sind auf der Grundlage der physikalischen Einheit des Werts in der Emissionsnorm auf vier Dezimalstellen zu runden.

▼ **M3***Unterhang 6 – Anlage 2***Prüfverfahren für die Überwachung des wiederaufladbaren Speichersystems für elektrische Energie (REESS)**

1. Allgemeines

Bei der Prüfung von NOVC-HEV und OVC-HEV gelten die Bestimmungen von Unterhang 8 Anlage 2 und 3.

In dieser Anlage werden die speziellen Vorschriften für die Korrektur der Prüfergebnisse für die CO₂-Emissionsmasse als Funktion der Energiebilanz ΔE_{REESS} für alle REESS festgelegt.

Die korrigierten Werte der CO₂-Emissionsmasse müssen einer Energiebilanz von Null ($\Delta E_{\text{REESS}} = 0$) entsprechen; sie werden mithilfe eines Korrekturkoeffizienten korrigiert, der entsprechend den nachstehenden Angaben bestimmt wird.

2. Messausrüstung und Geräte

2.1. Strommessung

Die Erschöpfung des REESS wird als negativer Strom definiert.

2.1.1. Der Strom des REESS ist während der Prüfung mittels eines Stromwandlers in Klemmausführung oder geschlossener Ausführung zu messen. Das Strommesssystem muss den Anforderungen gemäß Tabelle A8/1 entsprechen. Der Stromwandler muss für die Stromspitzen beim Starten des Motors und die Temperaturbedingungen am Messpunkt geeignet sein.

Für eine genaue Messung ist es notwendig, vor der Prüfung im Einklang mit den Anweisungen des Instrumenten-Herstellers eine Nullpunkteinstellung und eine Entmagnetisierung durchzuführen.

2.1.2. An alle REESS werden Stromwandler an einem direkt an das REESS angeschlossenen Kabel angebracht, die den gesamten Strom der REESS erfassen müssen.

Bei abgeschirmten Drähten sind in Absprache mit der Genehmigungsbehörde geeignete Methoden anzuwenden.

Damit der REESS-Strom mit externen Messgeräten leicht gemessen werden kann, sollten die Hersteller geeignete, sichere und gut zugängliche Anschlusspunkte im Fahrzeug vorsehen. Ist dies nicht machbar, muss der Hersteller die Genehmigungsbehörde bei einem auf die oben beschriebene Weise gestalteten Anschluss eines Stromwandlers an die mit dem REESS verbundenen Kabel unterstützen.

2.1.3. Die während der Dauer der Prüfung gemessenen Stromwerte sind bei einer Mindestfrequenz von 20 Hz zu integrieren, wodurch sich der Messwert Q, ausgedrückt in Amperestunden (Ah), ergibt. Die während der Dauer der Prüfung gemessenen Stromwerte sind zu integrieren, wodurch sich der Messwert Q, ausgedrückt in Amperestunden (Ah), ergibt. Die Integration kann innerhalb des Strommesssystems erfolgen.

2.2. Bordeigene Fahrzeugdaten

2.2.1. Alternativ kann der REESS-Strom unter Verwendung fahrzeugeigener Daten bestimmt werden. Für die Verwendung dieses Messverfahrens müssen folgende Prüffahrzeugdaten verfügbar sein:

- a) integrierter Ladebilanzwert seit dem letzten Anlassen in Ah;
- b) integrierter bordeigener Ladebilanzwert, berechnet bei einer Mindestfrequenz von 5 Hz;
- c) Ladebilanzwert über den OBD-Anschluss gemäß der Beschreibung in SAE J1962.

▼ **M3**

2.2.2. Der Hersteller muss der Genehmigungsbehörde die Richtigkeit der bord-eigenen Daten zu Auf- und Entladung des REESS nachweisen.

Als Nachweis der Richtigkeit bordeigener Daten zu Auf- und Entladung des REESS kann der Hersteller eine Fahrzeugfamilie für die Zwecke der REESS-Überwachung einrichten. Die Richtigkeit dieser Daten ist anhand eines repräsentativen Fahrzeugs nachzuweisen.

Es gelten folgende Kriterien für die Einstufung in eine Fahrzeugfamilie:

- a) identische Verbrennungsvorgänge (Fremdzündung, Selbstzündung, Zweitakt, Viertakt);
- b) identische Lade- und/oder Rückgewinnungsstrategie (Software-Modul für REESS-Daten);
- c) Verfügbarkeit bordeigener Daten;
- d) identische Ladebilanz, gemessen vom REESS-Datenmodul;
- e) identische bordeigene Ladebilanzsimulation.

2.2.3. Jedes REESS, das keinen Einfluss auf die CO₂-Emissionsmasse hat, ist von der Überwachung auszunehmen.

3. Korrekturverfahren auf der Grundlage der Veränderung der elektrischen Energie der REESS

3.1. Die Messung des REESS-Stroms beginnt zur gleichen Zeit wie die Prüfung und endet unmittelbar nachdem mit dem Fahrzeug der vollständige Fahrzyklus durchgeführt wurde.

3.2. Die im Stromzufuhrsystem gemessene Ladebilanz Q ist als Maß für die Differenz des REESS-Energiezustands zwischen dem Ende und dem Anfang des Zyklus zu verwenden. Die Ladebilanz ist für den gesamten gefahrenen WLTC zu bestimmen.

3.3. Während der Durchführung der zu fahrenden Zyklusphasen sind die Werte für Q_{phase} getrennt aufzuzeichnen.

3.4. Korrektur der CO₂-Emissionsmasse im Verlauf des gesamten Zyklus als Funktion des Korrekturkriteriums c.

3.4.1. Berechnung des Korrekturkriteriums c

Das Korrekturkriterium c ist das Verhältnis des absoluten Werts der Veränderung der elektrischen Energie $\Delta E_{\text{REESS},j}$ zur Kraftstoffenergie und anhand folgender Formeln zu berechnen:

$$c = \left| \frac{\Delta E_{\text{REESS},j}}{E_{\text{fuel}}} \right|$$

dabei ist:

c das Korrekturkriterium

$\Delta E_{\text{REESS},j}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS der Phase j, berechnet gemäß Absatz 4.1 dieser Anlage, in Wh;

j in diesem Absatz: der gesamte anzuwendende WLTP-Prüfzyklus;

E_{Fuel} die Kraftstoffenergie gemäß folgender Formel:

$$E_{\text{fuel}} = 10 \times \text{HV} \times \text{FC}_{\text{nb}} \times d$$

dabei ist:

E_{fuel} der Energiegehalt des verbrauchten Kraftstoffs im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus, in Wh;

HV der Heizwert gemäß Tabelle A6, Anl. 2/1, in kWh/l;

▼ **M3**

- FC_{nb} der nicht ausgeglichene, nicht um die Energiebilanz korrigierte Kraftstoffverbrauch der Prüfung Typ 1, der gemäß Unteranhang 7 Absatz 6 unter Verwendung der in Schritt 2 der Tabelle A7/1 berechneten Ergebnisse für Grenzwertemissionen und CO₂ bestimmt wird, in l/100 km;
- d die im entsprechenden anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus gefahrene Strecke, in km;
- 10 der Faktor zur Umrechnung in Wh.

3.4.2. Die Korrektur ist vorzunehmen wenn ΔE_{REESS} negativ ist (was einer Entladung des REESS entspricht) und das in Absatz 3.4.1 dieser Anlage berechnete Korrekturkriterium c größer als der nach Tabelle A6, Anl. 2/2 anzuwendende Schwellenwert ist.

3.4.3. Auf die Korrektur kann verzichtet und es können unkorrigierte Werte verwendet werden, wenn das in Absatz 3.4.1 dieser Anlage berechnete Korrekturkriterium c kleiner als der nach Tabelle A6, Anl. 2/2 anzuwendende Schwellenwert ist.

3.4.4. Auf die Korrektur kann verzichtet und es können unkorrigierte Werte verwendet werden, wenn:

- a) ΔE_{REESS} positiv ist (was einer Aufladung des REESS entspricht) und das in Absatz 3.4.1 dieser Anlage berechnete Korrekturkriterium c größer als der nach Tabelle A6, Anl. 2/2 anzuwendende Schwellenwert ist;
- b) der Hersteller der Genehmigungsbehörde durch Messungen nachweisen kann, dass kein Zusammenhang zwischen ΔE_{REESS} und der CO₂-Emissionsmasse bzw. zwischen ΔE_{REESS} und dem Kraftstoffverbrauch besteht.

Tabelle A6, Anl. 2/1

Energiegehalt des Kraftstoffs

Kraftstoff	Benzin						Diesel					
			E10			E85			B7			
Gehalt an Ethanol/ Biodiesel, in Prozent												
Heizwert (in kWh/l)			8,64			6,41			9,79			

Tabelle A6, Anl. 2/2

Schwellenwerte für RCB-Korrekturkriterien

Zyklus	Niedrigwertphase + Mittelwertphase	Niedrigwertphase + Mittelwertphase + Hochwertphase	Niedrigwertphase + Mittelwertphase + Hochwertphase + Höchstwertphase
Schwellenwerte für Korrekturkriterium c	0,015	0,01	0,005

4. Anwendung der Korrekturfunktion

- 4.1. Für die Anwendung der Korrekturfunktion muss die Veränderung der elektrischen Energie $\Delta T_{REESS,j}$ aller REESS während der Phase j anhand der gemessenen Stromwerte und der Nennspannung berechnet werden:

$$\Delta E_{REESS,j} = \sum_{i=1}^n \Delta E_{REESS,j,i}$$

dabei ist:

- $\Delta E_{REESS,j,i}$ die Veränderung der elektrischen Energie des REESS i während des betrachteten Zeitraums j, in Wh;

▼ M3

und:

$$\Delta E_{\text{REESS},j,i} = \frac{1}{3\,600} \times U_{\text{REESS}} \times \int_{t_0}^{t_{\text{end}}} I(t)_{j,i} dt$$

dabei ist:

- U_{REESS} die gemäß IEC 60050-482 bestimmte REESS-Nennspannung, in V;
- $I(t)_{j,i}$ die elektrische Stromstärke des REESS i während des betrachteten Zeitraums j gemäß Absatz 2 dieser Anlage, in A;
- t_0 die Zeit am Anfang des betrachteten Zeitraums j , in s;
- t_{end} die Zeit am Ende des betrachteten Zeitraums j , in s;
- i die Kennziffer des betrachteten REESS;
- n die Gesamtzahl der REESS;
- j die Kennziffer des betrachteten Zeitraums, wobei ein Zeitraum jede anwendbare Zyklusphase, eine Kombination von Zyklusphasen und der anwendbare Gesamtzyklus ist;

$\frac{1}{3\,600}$ der Faktor für die Umrechnung von Ws in Wh.

- 4.2. Für die Korrektur der CO₂-Emissionsmasse in g/km sind die für den Verbrennungsvorgang spezifischen Willans-Faktoren aus Tabelle A6, Anl. 2/3 zu verwenden.
- 4.3. Die Korrektur ist für den gesamten Zyklus und seine Phasen separat durchzuführen und anzuwenden und ist in alle einschlägigen Prüfblätter aufzunehmen.
- 4.4. Für diese spezifische Berechnung ist ein fester Wirkungsgrad des Generators für das Stromzufuhrsystem anzuwenden:
- $\eta_{\text{alternator}} = 0.67$ for electric power supply system REESS alternators
- 4.5. Die resultierende Differenz der CO₂-Emissionsmasse für den betrachteten Zeitraum i , die von dem Ladungszustand des Generators zur REESS-Aufladung abhängig ist, ist nach der folgenden Formel zu berechnen:

$$\Delta M_{\text{CO}_2,j} = 0,0036 \times \Delta E_{\text{REESS},j} \times \frac{1}{\eta_{\text{alternator}}} \times \text{Willans}_{\text{factor}} \times \frac{1}{d_j}$$

dabei ist:

- $\Delta M_{\text{CO}_2,j}$ die resultierende Differenz der CO₂-Emissionsmasse für den Zeitraum j , in g/km;
- $\Delta E_{\text{REESS},j}$ die Veränderung der elektrischen Energie des REESS im betrachteten Zeitraum j , berechnet gemäß Absatz 4.1 dieser Anlage, in Wh;
- d_j die gefahrene Strecke während des betrachteten Zeitraums j , in km;
- j die Kennziffer des betrachteten Zeitraums, wobei ein Zeitraum jede anwendbare Zyklusphase, eine Kombination von Zyklusphasen und der anwendbare Gesamtzyklus ist;
- 0,0036 der Faktor zur Umrechnung von Wh in MJ;
- $\eta_{\text{alternator}}$ der Wirkungsgrad des Generators gemäß Absatz 4.4 dieser Anlage;
- $\text{Willans}_{\text{factor}}$ der für den Verbrennungsvorgang spezifische Willans-Faktor gemäß Tabelle A6, Anl. 2/3, in gCO₂/MJ.

- 4.5.1. Die CO₂-Werte für jede einzelne Phase und den Gesamtzyklus sind wie folgt zu korrigieren:

$$M_{\text{CO}_2,p,3} = M_{\text{CO}_2,p,1} - \Delta M_{\text{CO}_2,j}$$

▼ **M3**

$$M_{\text{CO}_2, \text{e}, 3} = M_{\text{CO}_2, \text{e}, 2} - \Delta M_{\text{CO}_2, \text{j}}$$

dabei ist:

$\Delta M_{\text{CO}_2, \text{j}}$ das Ergebnis gemäß Absatz 4.5 dieser Anlage für einen Zeitraum j, in g/km.

- 4.6. Für die Korrektur der CO₂-Emissionen in g/km sind die Willans-Faktoren aus Tabelle A6, Anl. 2/3 zu verwenden.

Tabelle A6, Anl. 2/3

Willans-Faktoren

			Ansaugung	Aufladung
Fremdzündungs- motor				
	Benzin (E10)	l/MJ	0,0756	0,0803
		gCO ₂ /MJ	174	184
CNG (G20)		m ³ /MJ	0,0719	0,0764
		gCO ₂ /MJ	129	137
Flüssiggas		l/MJ	0,0950	0,101
		gCO ₂ /MJ	155	164
E85		l/MJ	0,102	0,108
		gCO ₂ /MJ	169	179
Selbstzündungsmotor				
	Dieselmotoren (B7)	l/MJ	0,0611	0,0611
		gCO ₂ /MJ	161	161

▼ **M3***Anhang 6 – Anlage 3***Berechnung des Gas-Energie-Verhältnisses für gasförmige Kraftstoffe
(Flüssiggas und Erdgas/Biomethan)**

1. Messung der Masse des während des Prüfzyklus des Typs 1 verbrauchten gasförmigen Kraftstoffs

Die Messung der Masse des während des Zyklus verbrauchten Gases erfolgt mit einem Kraftstoffmesssystem, das in der Lage ist, das Gewicht des Speicherbehälters während der Prüfung wie folgt zu messen:

- a) mit einer Genauigkeit von $\pm 2\%$ der Differenz zwischen den zu Beginn und am Ende der Prüfung abgelesenen Werten.
b) Es sind Vorkehrungen gegen Messfehler zu treffen.

Diese Vorkehrungen umfassen wenigstens den sorgfältigen Einbau des Geräts gemäß den Empfehlungen des Messgeräteherstellers und mit bewährten Verfahren.

- c) Andere Messmethoden sind zulässig, wenn sie nachweislich dieselbe Genauigkeit erzielen.

2. Berechnung des Gas-Energie-Verhältnisses

Der Wert des Kraftstoffverbrauchs wird aus den Emissionen von Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid berechnet, die ihrerseits unter der Annahme, dass während der Prüfung ausschließlich der gasförmige Kraftstoff verbrannt wird, anhand der Messergebnisse bestimmt werden.

Der Gas der verbrauchten Energie ist anhand folgender Gleichung zu bestimmen:

$$G_{\text{gas}} = \left(\frac{M_{\text{gas}} \times \text{cf} \times 10^4}{\text{FC}_{\text{norm}} \times \text{dist} \times \rho} \right)$$

dabei ist:

- G_{gas} das Gas-Energie-Verhältnis, in Prozent
- M_{gas} die Masse des während des Zyklus verbrauchten gasförmigen Kraftstoffs, in kg
- FC_{norm} der Kraftstoffverbrauch (l/100 km für Flüssiggas, m³/100 km für Erdgas/Biomethan), berechnet gemäß den Absätzen 6.6 und 6.7 des Unteranhangs 7
- dist die während des Zyklus aufgezeichnete Strecke, in km
- ρ die Dichte des Gases
- $\rho = 0,654 \text{ kg/m}^3$ für Erdgas/Biomethan
- $\rho = 0,538 \text{ kg/Liter}$ für Flüssiggas
- cf der Korrekturfaktor, für den folgende Werte angenommen werden:
- cf = 1 für Flüssiggas oder für G20-Bezugskraftstoff
- cf = 0,78 für den G25-Bezugskraftstoff.

▼ **M3***Unteranhang 6a***Prüfung mit Korrektur der Umgebungstemperatur zur Bestimmung der CO₂-Emissionen unter Temperaturbedingungen, die für die Region repräsentativ sind**

1. Einleitung

In diesem Unteranhang wird das ergänzende Verfahren für die Prüfung mit Korrektur der Umgebungstemperatur (ATCT) beschrieben, mit deren Hilfe die CO₂-Emissionen unter repräsentativen regionalen Temperaturbedingungen ermittelt werden.

1.1. Die CO₂-Emissionen von reinen ICE-Fahrzeugen, NOVC-HEV und die Werte für OVC-HEV bei Ladungserhaltung sind nach den Anforderungen des vorliegenden Unteranhangs zu korrigieren. Für den CO₂-Wert der Prüfung bei Entladung ist keine Korrektur erforderlich. Für die elektrische Reichweite ist keine Korrektur erforderlich.

2. Fahrzeugfamilie für die Zwecke der Prüfung mit Korrektur der Umgebungstemperatur (ATCT)

2.1. Nur Fahrzeuge, die in Bezug auf alle folgenden Merkmale identisch sind, können Teil derselben ATCT-Familie sein:

- a) Antriebsstrang-Architektur (d. h. Verbrennungsmotor, Hybrid, Elektroantrieb oder Brennstoffzelle);
- b) Arbeitsverfahren (d. h. Zweitakt-, Viertaktmotor)
- c) Anzahl und Anordnung der Zylinder;
- d) Verbrennungssystem (z. B. indirekte oder direkte Einspritzung);
- e) Kühlsystem (z. B. Luft, Wasser, Öl);
- f) Art der Luftzufuhr (Ansaugung, Aufladung);
- g) Kraftstoff, für den der Motor ausgelegt ist (Ottokraftstoff, Dieselmotorkraftstoff, Erdgas, Flüssiggas usw.);
- h) Katalysatortyp (Dreiwegekatalysator, Lean-NOx-Trap, SCR-System, Lean-NOx-Katalysator oder andere);
- i) Vorhandensein eines Partikelfilters; und
- j) Abgasrückführung (mit oder ohne, gekühlt oder ungekühlt).

Zusätzlich müssen die Fahrzeuge Ähnlichkeit in Bezug auf die folgenden Merkmale aufweisen:

- k) die Fahrzeuge müssen eine Bandbreite des Hubraums von höchstens 30 % des Wertes für Fahrzeuge mit dem geringsten Hubraum aufweisen; und
- l) die Motorraumdämmung muss in Bezug auf das Material, die Menge und die Lage der Dämmung ähnlich sein. Die Hersteller müssen der Genehmigungsbehörde Beweise dafür vorlegen, (z. B. CAD-Zeichnungen), dass für alle Fahrzeuge der Familie das Volumen und das Gewicht des zu installierenden Dämmmaterials größer als 90 % des Dämmmaterials des der ATCT-Prüfung unterzogenen repräsentativen Fahrzeugs sind.

Unterschiede in Bezug auf das Dämmmaterial und die Anbringungstelle können auch als Bestandteil einer einzigen ATCT-Familie akzeptiert werden, vorausgesetzt, dass für das Prüffahrzeug nachgewiesen werden kann, dass es im Hinblick auf die Dämmung des Motorraums den ungünstigsten Fall repräsentiert.

▼ **M3**

- 2.1.1. Bei installierten aktiven Wärmespeichereinrichtungen werden nur diejenigen Fahrzeuge derselben ATCT-Familie zugerechnet, die die folgenden Bedingungen erfüllen:
- i) die Wärmeleistung, definiert durch die im System gespeicherte Enthalpie, ist um 0 bis 10 % höher als die Enthalpie des Prüffahrzeugs und
 - ii) die Erstausrüster können gegenüber dem technischen Dienst nachweisen, dass die zur Wärmefreisetzung beim Starten des Motors innerhalb einer Familie erforderliche Zeit im Bereich von 0 bis 10 % unter der zur Wärmefreisetzung erforderlichen Zeit des Prüffahrzeugs liegt.
- 2.1.2. Nur Fahrzeuge, die die Kriterien gemäß Absatz 3.9.4 dieses Unteranhangs 6a erfüllen, werden derselben ATCT-Familie zugerechnet.
3. ATCT-Verfahren
- Die Prüfung Typ 1 nach Unteranhang 6 ist mit Ausnahme der Anforderungen der Absätze 3.1 bis 3.9 des vorliegenden Unteranhangs 6a durchzuführen. Dazu ist auch eine neue Berechnung und Anwendung der Schaltpunkte gemäß Unteranhang 2 unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Fahrwiderstands gemäß Absatz 3.4 dieses Unteranhangs 6a erforderlich.
- 3.1. Umgebungsbedingungen für ATCT
- 3.1.1. Die Temperatur (T_{reg}), bei der das Fahrzeug abzukühlen und die ATCT-Prüfung durchzuführen ist, beträgt 14 °C.
- 3.1.2. Die Mindest-Abkühlzeit (t_{soak_ATCT}) für die ATCT-Prüfung beträgt 9 Stunden.
- 3.2. Prüfwelle und Abkühlbereich
- 3.2.1. Prüfwelle
- 3.2.1.1. Die Prüfwelle muss einen Temperatur-Sollwert von T_{reg} aufweisen. Der tatsächliche Temperaturwert muss innerhalb eines Bereichs von ± 3 °C am Anfang der Prüfung und innerhalb ± 5 °C während der Prüfung liegen.
- 3.2.1.2. Die spezifische Feuchtigkeit (H) der Luft in der Prüfkammer oder der Ansaugluft des Motors muss folgender Bedingung entsprechen:
- $$3,0 \leq H \leq 8,1 \quad (\text{g H}_2\text{O/kg Trockenluft})$$
- 3.2.1.3. Die Lufttemperatur und -feuchtigkeit ist am Auslass des Kühlgebläses mit einer Frequenz von 0,1 Hz zu messen.
- 3.2.2. Abkühlbereich
- 3.2.2.1. Der Abkühlbereich muss einen Temperatur-Sollwert von T_{reg} aufweisen und der tatsächliche Temperaturwert muss innerhalb des Bereichs von ± 3 °C des arithmetischen Durchschnittswerts bei 5-minütigem Betrieb liegen und darf nicht systematisch von dem Sollwert abweichen. Die Temperatur ist kontinuierlich mit einer Mindestfrequenz von 0,033 Hz zu messen.
- 3.2.2.2. Die Lage des Temperaturfühlers für den Abkühlbereich muss repräsentativ für die Messung der Temperatur der Fahrzeugumgebung sein und ist vom technischen Dienst zu prüfen.

Der Fühler muss in einem Mindestabstand von 10 cm von der Wand des Abkühlbereichs angebracht und gegen direkten Luftstrom geschützt sein.

▼ **M3**

Die Luftdurchflussbedingungen innerhalb des Abkühlbereichs in der Nähe des Fahrzeugs müssen einer natürlichen, den Abmessungen des Bereichs angemessenen Konvektion entsprechen (keine Luftumwälzung).

3.3. Prüffahrzeug

3.3.1. Das zu prüfende Fahrzeug muss für die Familie, für die die ATCT-Daten bestimmt werden (gemäß der Beschreibung in Absatz 2.1 dieses Unteranhangs 6a), repräsentativ sein.

3.3.2. Aus der ATCT-Familie wird eine Interpolationsfamilie mit dem geringsten Hubvolumen ausgewählt (siehe Absatz 2 dieses Unteranhangs 6a); das Prüffahrzeug muss der Konfiguration „Fahrzeug H“ dieser Familie zugeordnet sein.

3.3.3. Gegebenenfalls ist aus der ATCT-Familie das Fahrzeug mit der geringsten Enthalpie und der langsamsten Wärmefreisetzung der aktiven Wärmespeichereinrichtung auszuwählen.

3.3.4. Das Prüffahrzeug muss den Anforderungen gemäß Absatz 2.3 Unteranhang 6 und Absatz 2.1 dieses Unteranhangs 6a entsprechen.

3.4. Einstellungen

3.4.1. Der Fahrwiderstand und die Einstellungen des Rollenprüfstands müssen den Bestimmungen von Unteranhang 4 entsprechen; die Raumtemperatur muss 23 °C betragen.

Zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Luftdichte bei 14 °C im Vergleich zur Luftdichte bei 20 °C, müssen die Einstellungen des Prüfstands den Bestimmungen gemäß Unteranhang 4 Absatz 7 und 8 entsprechen, mit der Ausnahme, dass der Wert f_{2_TReg} aus der folgenden Gleichung als Zielkoeffizient C_t zu verwenden ist.

$$f_{2_TReg} = f_2 \times (T_{ref} + 273)/(T_{reg} + 273)$$

dabei ist:

f_2 der Fahrwiderstandskoeffizient zweiter Ordnung unter Bezugsbedingungen, in $N/(km/h)^2$

T_{ref} die Fahrwiderstandbezugstemperatur gemäß den Bestimmungen von Absatz 3.2.10 dieses Anhangs, in C;

T_{reg} die regionale Temperatur gemäß Absatz 3.1.1, in C.

Sind gültige Einstellungen des Rollenprüfstands für die Prüfung bei 23 °C verfügbar, ist der Koeffizient zweiter Ordnung für den Rollenprüfstand, C_d , gemäß folgender Formel anzupassen:

$$C_{d_TReg} = C_d + (f_{2_TReg} - f_2)$$

3.4.2. Die ATCT-Prüfung und die Einstellung des Fahrwiderstands müssen auf einem 2WD-Rollenprüfstand erfolgen, wenn für die entsprechende Prüfung Typ 1 ein 2WD-Rollenprüfstand verwendet wurde; sie müssen auf einem 4WD-Rollenprüfstand erfolgen, wenn für die entsprechende Prüfung Typ 1 ein 4WD-Rollenprüfstand verwendet wurde.

3.5. Vorkonditionierung

Auf Antrag des Herstellers kann die Vorkonditionierung bei T_{reg} vorgenommen werden.

Die Motortemperatur entspricht mit einer Toleranz von ± 2 °C dem Sollwert von 23 °C oder T_{reg} , je nachdem, welche Temperatur für die Vorkonditionierung gewählt wird.

▼ **M3**

- 3.5.1. Reine ICE-Fahrzeuge sind gemäß Unteranhang 6 Absatz 2.6 vorzukonditionieren.
- 3.5.2. NOVC-HEV-Fahrzeuge sind gemäß Unteranhang 8 Absatz 3.3.1.1 vorzukonditionieren.
- 3.5.3. OVC-HEV-Fahrzeuge sind gemäß Unteranhang 8 Anlage 4 Absatz 2.1.1 oder 2.1.2 vorzukonditionieren.
- 3.6. Abkühlverfahren
- 3.6.1. Nach der Vorkonditionierung und vor der Prüfung müssen die Fahrzeuge in einem Abkühlbereich mit Umgebungsbedingungen gemäß Absatz 3.2.2 dieses Unteranhangs 6a verbleiben.
- 3.6.2. Ab dem Ende der Vorkonditionierung bis zum Abkühlen bei T_{reg} darf das Fahrzeug nicht länger als 10 Minuten einer von T_{reg} abweichenden Temperatur ausgesetzt werden.
- 3.6.3. Anschließend hat das Fahrzeug so lange im Abkühlbereich zu verbleiben, bis die Zeit ab dem Ende der Vorkonditionierungsprüfung bis zum Beginn der ATCT-Prüfung t_{soak_ATCT} entspricht, mit einer Toleranz von zusätzlichen 15 Minuten. Auf Antrag des Herstellers und mit der Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann t_{soak_ATCT} um bis zu 120 Minuten verlängert werden. In diesem Fall ist die verlängerte Zeit für den Abkühlvorgang gemäß Absatz 3.9 dieses Unteranhangs 6a zu verwenden.
- 3.6.4. Der Abkühlvorgang ist ohne den Einsatz eines Kühlgebläses durchzuführen, wobei alle Karosserieteile wie bei normalen Parkbedingungen zu positionieren sind. Die Zeit zwischen dem Ende der Vorkonditionierung und dem Beginn der ATCT-Prüfung ist festzuhalten.
- 3.6.5. Der Transfer vom Abkühlbereich zur Prüfstelle ist so rasch wie möglich vorzunehmen. Das Fahrzeug darf nicht länger als 10 Minuten einer von T_{reg} abweichenden Temperatur ausgesetzt werden.
- 3.7. ATCT-Prüfung
- 3.7.1. Als Prüfzyklus gilt der in Unteranhang 1 für diese Fahrzeugklasse festgelegte anwendbare WLTC-Zyklus.
- 3.7.2. Für reine ICE-Fahrzeuge sind die in Unteranhang 6 festgelegten Verfahren für die Durchführung von Emissionsprüfungen zu befolgen und für NOVC-HEV-Fahrzeuge und für die Prüfung Typ 1 mit Ladungserhaltung von OVC-HEV-Fahrzeugen sind die Bestimmungen von Unteranhang 8 zu befolgen mit der Ausnahme, dass für die Umgebungsbedingungen der Prüfstelle die Bestimmungen von Absatz 3.2.1 dieses Unteranhangs 6a gelten.
- 3.7.3. Insbesondere dürfen die Auspuffemissionen gemäß Tabelle A7/1 Schritt Nr. 1 für reine ICE-Fahrzeuge und Tabelle A8/5 Schritt Nr. 2 für HEV-Fahrzeuge bei einer ATCT-Prüfung nicht die Euro 6-Emissionsgrenzwerte übersteigen, die für das geprüfte Fahrzeug gemäß Tabelle 2 von Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 gelten.
- 3.8. Berechnung und Dokumentation
- 3.8.1. Der Familienkorrekturfaktor FCF ist wie folgt zu berechnen:

$$FCF = M_{CO_2, T_{reg}} / M_{CO_2, 23^\circ}$$

▼ **M3**

dabei ist:

$M_{CO_2,23^\circ}$ die CO₂-Emissionsmasse des Durchschnitts aller anwendbaren Prüfungen vom Typ 1 bei 23 °C eines Fahrzeugs H, nach Schritt 3 der Tabelle A7/1 von Unteranhang 7 für reine ICE-Fahrzeuge und nach Schritt 3 der Tabelle A8/5 für OVC-HEV-Fahrzeuge und NOVC-HEV-Fahrzeuge, jedoch ohne weitere Korrekturen, in g/km

$M_{CO_2,Treg}$ die CO₂-Emissionsmasse über den gesamten WLTC-Zyklus der Prüfung bei regionaler Temperatur nach Schritt 3 der Tabelle A7/1 von Unteranhang 7 für reine ICE-Fahrzeuge und nach Schritt 3 der Tabelle A8/5 für OVC-HEV-Fahrzeuge und NOVC-HEV-Fahrzeuge, jedoch ohne weitere Korrekturen, in g/km Für OVC-HEV- und NOVC-HEV-Fahrzeuge ist der K_{CO_2} -Faktor gemäß Unteranhang 8 Anlage 2 zu verwenden.

Sowohl $M_{CO_2,23^\circ}$ als auch $M_{CO_2,Treg}$ sind an demselben Prüffahrzeug zu messen.

Der *FCF*-Wert ist in allen einschlägigen Prüfberichten zu berücksichtigen.

Der *FCF*-Wert ist auf vier Dezimalstellen zu runden.

- 3.8.2. Die CO₂-Werte für jedes reine ICE-Fahrzeug innerhalb der ATCT-Familie (gemäß Absatz 2.3. dieses Unteranhangs 6a) sind anhand folgender Gleichungen zu berechnen:

$$M_{CO_2,c,5} = M_{CO_2,c,4} \times FCF$$

$$M_{CO_2,p,5} = M_{CO_2,p,4} \times FCF$$

dabei sind:

$M_{CO_2,c,4}$ und $M_{CO_2,p,4}$ die CO₂-Emissionsmassen während des gesamten WLTC-Zyklus c und der Zyklusphasen p aus den vorhergehenden Berechnungsschritten, in g/km;

$M_{CO_2,c,5}$ und $M_{CO_2,p,5}$ die CO₂-Emissionsmassen während des gesamten WLTC-Zyklus c und der Zyklusphasen p, einschließlich der ATCT-Korrekturen; dieser Wert ist für alle weiteren Korrekturen oder Berechnungen zu verwenden, in g/km;

- 3.8.3. Die CO₂-Werte für jedes OVC-HEV- und NOVC-HEV-Fahrzeug innerhalb der ATCT-Familie (gemäß Absatz 2.3. dieses Unteranhangs 6a) sind anhand folgender Gleichungen zu berechnen:

$$M_{CO_2,CS,c,5} = M_{CO_2,CS,c,4} \times FCF$$

$$M_{CO_2,CS,p,5} = M_{CO_2,CS,p,4} \times FCF$$

dabei sind:

$M_{CO_2,CS,c,4}$ und $M_{CO_2,CS,p,4}$ die CO₂-Emissionsmassen während des gesamten WLTC-Zyklus c und der Zyklusphasen p aus den vorhergehenden Berechnungsschritten, in g/km;

$M_{CO_2,CS,c,5}$ und $M_{CO_2,CS,p,5}$ die CO₂-Emissionsmassen während des gesamten WLTC-Zyklus c und der Zyklusphasen p, einschließlich der ATCT-Korrekturen; dieser Wert ist für alle weiteren Korrekturen oder Berechnungen zu verwenden, in g/km;

- 3.8.4. Ist ein *FCF*-Wert niedriger als eins, so gilt er in Bezug auf die Berücksichtigung des ungünstigsten Falls gemäß Absatz 4.1 dieses Unteranhangs als eins.

- 3.9. Bestimmungen für den Abkühlvorgang

▼ M3

- 3.9.1. Dient das Prüffahrzeug als Bezugsfahrzeug für die ATCT-Familie und für alle Fahrzeuge H der Interpolationsfamilien innerhalb der ATCT-Familie, so ist die Endtemperatur des Motorkühlmittels zu messen, nachdem die entsprechende Prüffahrt der Prüfung Typ 1 bei 23 °C und ein darauffolgendes Abkühlen bei 23 °C für eine Abkühldauer von $t_{\text{soak_ATCT}}$ mit einer Toleranz von zusätzlich 15 Minuten erfolgte. Die Dauer wird ab dem Ende dieser Prüfung Typ 1 gemessen.
- 3.9.1.1. Für den Fall, dass $t_{\text{soak_ATCT}}$ im Rahmen der entsprechenden ATCT-Prüfung verlängert wurde, ist die gleiche Abkühldauer mit einer Toleranz von zusätzlich 15 Minuten zu verwenden.
- 3.9.2. Der Abkühlvorgang ist so rasch wie möglich nach dem Abschluss der Prüfung Typ 1 mit einer Zeitverzögerung von höchstens 20 Minuten durchzuführen. Die gemessene Abkühlzeit ist die Zeit zwischen der Messung der Endtemperatur und dem Abschluss der Prüfung Typ 1 bei 23 °C; sie ist in alle einschlägigen Prüfblätter aufzunehmen.
- 3.9.3. Die Durchschnittstemperatur des Abkühlbereichs in den letzten 3 Stunden ist von der gemessenen Temperatur des Kühlmittels am Abschluss der Abkühlzeit gemäß Absatz 3.9.1 abzuziehen. Dieser Wert wird als Δ_{T_ATCT} bezeichnet und ist auf die nächste ganze Zahl zu runden.
- 3.9.4. Ist Δ_{T_ATCT} größer als oder gleich -2 °C des Δ_{T_ATCT} des Prüffahrzeugs, so gilt diese Interpolationsfamilie als Mitglied derselben ATCT-Familie.
- 3.9.5. Für alle Fahrzeuge innerhalb einer ATCT-Familie ist die Temperatur des Kühlmittels an der gleichen Stelle im Kühlsystem zu messen. Diese Stelle ist möglichst nahe am Motor zu wählen, sodass die Kühlmitteltemperatur möglichst repräsentativ für die Motortemperatur ist.
- 3.9.6. Die Messung der Temperatur der Abkühlbereiche hat gemäß den Bestimmungen von Absatz 3.2.2.2. dieses Unteranhangs 6a zu erfolgen.
4. Alternative Messverfahren
- 4.1. Konzept mit Berücksichtigung des ungünstigsten Falls für die Fahrzeugabkühlung
- Entgegen den Bestimmungen laut Absatz 3.6. dieses Unteranhangs 6a darf auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde das Prüfverfahren nach Typ 1 zum Abkühlen angewandt werden. Dabei ist Folgendes zu beachten:
- a) Es gelten die Bestimmungen laut Absatz 2.7.2. des Unteranhangs 6, wobei als zusätzliche Vorgabe eine Mindestabkühlzeit von 9 Stunden einzuhalten ist.
- b) Vor Beginn der ATCT-Prüfung muss die Motortemperatur innerhalb eines Toleranzbereichs von $\pm 2\text{ °C}$ des Sollwerts T_{reg} liegen. Dieser Temperaturwert ist in alle einschlägigen Prüfblätter einzutragen. In diesem Fall können die Bestimmungen für den Abkühlvorgang gemäß Beschreibung in Absatz 3.9. dieses Unteranhangs 6a und die Kriterien für die Motorraumdämmung für alle Fahrzeuge der Familie ignoriert werden.

Diese Alternative ist nicht zulässig, wenn das Fahrzeug mit einer aktiven Wärmespeichereinrichtung ausgestattet ist.

Bei Anwendung dieses Konzepts sind alle einschlägigen Prüfberichte mit einem entsprechenden Vermerk zu versehen.

▼ M3

4.2. Aus einer einzigen Interpolationsfamilie bestehende ATCT-Familie

Für den Fall, dass die ATCT-Familie nur aus einer Interpolationsfamilie besteht, können die Bestimmungen für den Abkühlvorgang gemäß Beschreibung in Absatz 3.9. dieses Unteranhangs 6a ignoriert werden. Dies ist in allen einschlägigen Prüfberichten festzuhalten.

4.3. Alternatives Verfahren für die Messung der Motortemperatur

Für den Fall, dass sich die Kühlmitteltemperatur nicht messen lässt, darf hinsichtlich der Bestimmungen für den Abkühlvorgang gemäß Beschreibung in Absatz 3.9. dieses Unteranhangs 6a auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde anstelle der Kühlmitteltemperatur die Motoröltemperatur verwendet werden. In diesem Fall muss für alle Fahrzeuge der Familie die Motoröltemperatur verwendet werden.

Bei Anwendung dieses Verfahrens sind alle einschlägigen Prüfberichte mit einem entsprechenden Vermerk zu versehen.

▼ **M3***Unteranhang 6b***Korrektur der CO₂-Ergebnisse anhand der Sollgeschwindigkeit und der Strecke**

1. Allgemeines

In diesem Unteranhang 6b sind die besonderen Bestimmungen für die Korrektur der CO₂-Prüfergebnisse für Toleranzen anhand der Sollgeschwindigkeit und der Strecke festgelegt.

Dieser Unteranhang 6b findet nur auf reine ICE-Fahrzeuge Anwendung.

2. Messung der Fahrzeuggeschwindigkeit

2.1. Die tatsächliche/gemessene Fahrzeuggeschwindigkeit (v_{mi} in km/h), die sich aus der Rollengeschwindigkeit des Rollenprüfstands ergibt, ist bei einer Frequenz von 10 Hz zu messen und zusammen mit der tatsächlichen Zeit für die Istgeschwindigkeit festzuhalten.

2.2. Die Sollgeschwindigkeit (v_i in km/h) zwischen den Zeitmesspunkten in den Tabellen A1/1 bis A1/12 in Unteranhang 1 ist mithilfe einer linearen Interpolationsmethode bei einer Frequenz von 10 Hz zu bestimmen.

3. Korrekturverfahren

3.1. Berechnung der tatsächlichen/gemessenen Leistung und der Sollleistung an den Rädern

Die Leistung und die Kräfte an den Rädern, die sich aufgrund der Sollgeschwindigkeit und der tatsächlichen/gemessenen Geschwindigkeit ergeben, sind anhand folgender Gleichungen zu berechnen:

$$F_i = f_0 + f_1 \times \frac{(V_i + V_{i-1})}{2} + f_2 \times \frac{(V_i + V_{i-1})^2}{4} + (TM + m_r) \times a_i$$

$$P_i = F_i \times \frac{(V_i + V_{i-1})}{3,6 \times 2} \times 0,001$$

$$F_{mi} = f_0 + f_1 \times \frac{(Vm_i + Vm_{i-1})}{2} + f_2 \times \frac{(Vm_i + Vm_{i-1})^2}{4} + (TM + m_r) \times a_{mi}$$

$$P_{mi} = F_{mi} \times \frac{(Vm_i + Vm_{i-1})}{3,6 \times 2} \times 0,001$$

$$a_i = \frac{(V_i - V_{i-1})}{3,6 \times (t_i - t_{i-1})}$$

$$a_{mi} = \frac{(Vm_i - Vm_{i-1})}{3,6 \times (t_i - t_{i-1})}$$

Dabei gilt:

F_i ist die Sollantriebskraft während des Zeitraums (i – 1) bis (i) (in N)

F_{mi} ist die tatsächliche/gemessene Antriebskraft während des Zeitraums (i – 1) bis (i) (in N)

P_i ist die Sollleistung während des Zeitraums (i – 1) bis (i) (in kW)

P_{mi} ist die tatsächliche/gemessene Leistung während des Zeitraums (i – 1) bis (i) (in kW)

f_0, f_1, f_2 sind die Fahrwiderstandskoeffizienten aus Unteranhang 4, N, N/(km/h), N/(km/h)²

V_i ist die Sollgeschwindigkeit zum Zeitpunkt (i) (in km/h)

Vm_i ist die tatsächliche/gemessene Geschwindigkeit zum Zeitpunkt (i) (in km/h)

▼ **M3**

T_M	ist die Prüfmass des Fahrzeugs (in kg)
m_r	ist die gleichwertige effektive Masse der rotierenden Bauteile gemäß Absatz 2.5.1. des Unteranhangs 4 (in kg)
a_i	ist die Sollbeschleunigung während des Zeitraums (i – 1) bis (i) (in m/s^2)
a_{mi}	ist die tatsächliche/gemessene Beschleunigung während des Zeitraums (i – 1) bis (i) (in m/s^2)
t_i	ist die Zeit (in s)

- 3.2. Im nächsten Schritt wird eine anfängliche $P_{\text{OVERRUN},1}$ anhand folgender Gleichung berechnet:

$$P_{\text{OVERRUN},1} = -0,02 \times P_{\text{RATED}}$$

Dabei gilt:

$P_{\text{OVERRUN},1}$ ist die anfängliche Überlastleistung (in kW)

P_{RATED} ist die Nennleistung des Fahrzeugs (in kW)

- 3.3. Alle für P_i und P_{mi} berechneten Werte unter $P_{\text{OVERRUN},1}$ müssen auf $P_{\text{OVERRUN},1}$ gesetzt werden, damit negative Werte ausgeschlossen werden können, die für die CO_2 -Emissionen irrelevant sind.
- 3.4. Die Werte für $P_{m,j}$ müssen für jede einzelne WLTC-Phase anhand folgender Gleichung berechnet werden:

$$P_{m,j} = \sum_{t_0}^{t_{end}} P_{mi} / n$$

Dabei gilt:

$P_{m,j}$ ist die mittlere tatsächliche/gemessene Leistung der betrachteten Phase j (in kW)

P_{mi} ist die tatsächliche/gemessene Leistung während des Zeitraums (i – 1) bis (i) (in kW)

t_0 ist die Zeit am Anfang der betrachteten Phase j (in s)

t_{end} ist die Zeit am Ende der betrachteten Phase j (in s)

n ist die Anzahl der Zeitschritte der betrachteten Phase

j ist die Kennziffer der betrachteten Phase

- 3.5. Die mittlere RCB-korrigierte CO_2 -Emissionsmenge (in g/km) für jede Phase des anwendbaren WLTC ist anhand folgender Gleichung in Einheiten g/s auszudrücken:

$$M_{CO_2,j} = M_{CO_2,RCB,j} \times \frac{d_{m,j}}{t_j}$$

Dabei gilt:

$M_{CO_2,j}$ ist die mittlere CO_2 -Emissionsmenge von Phase j (in g/s)

$M_{CO_2,RCB,j}$ ist die CO_2 -Emissionsmenge aus Schritt 1 der Tabelle A7/1 des Unteranhangs 7 der betrachteten WLTC-Phase j, die gemäß Anlage 2 des Unteranhangs 6 berechnet wird, wobei es zu beachten gilt, dass bei Anwendung der RCB-Korrektur das Korrekturkriterium c unberücksichtigt bleiben muss

$d_{m,j}$ ist die tatsächlich gefahrene Strecke der betrachteten Phase j (in km)

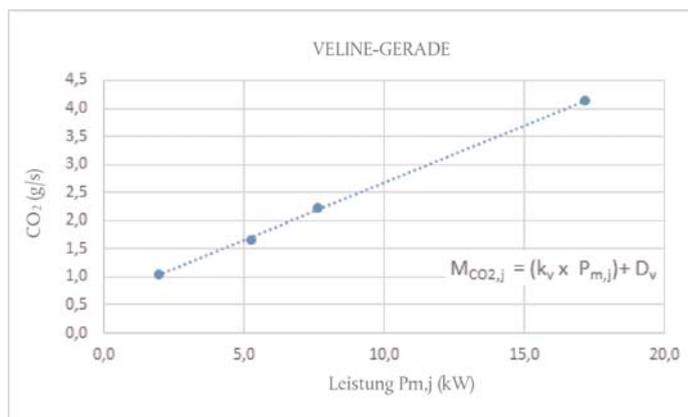
t_j ist die Dauer der betrachteten Phase j (in s).

▼ M3

- 3.6. Im nächsten Schritt muss diese CO₂-Emissionsmenge (in g/s) für jede WLTC-Phase zu den nach Absatz 3.4. dieses Unteranhangs 6b berechneten mittleren Werten für $P_{m,j1}$ in Bezug gesetzt werden.

Die für die Daten am geeignetsten Werte müssen mithilfe der Regressionsanalyse nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet werden. Ein Beispiel für diese Regressionsgerade (Veline-Gerade) ist in Abbildung A6b/1 dargestellt.

Abbildung A6b/1

Beispiel für die Veline-Regressionsgerade

- 3.7. Mit der fahrzeugspezifischen Veline-Gleichung-1, die nach Absatz 3.6. dieses Unteranhangs 6b berechnet wird, wird das Verhältnis zwischen den CO₂-Emissionen in g/s für die betrachtete Phase j und der mittleren gemessenen Leistung am Rad für dieselbe Phase j bestimmt und durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$M_{CO_2,j} = (k_{v,1} \times P_{m,j1}) + D_{v,1}$$

Dabei gilt:

$M_{CO_2,j}$ ist die mittlere CO₂-Emissionsmenge von Phase j (in g/s)

$P_{m,j1}$ ist die mittlere tatsächliche/gemessene Leistung der betrachteten Phase j, berechnet anhand von $P_{OVERRUN,1}$ (in kW)

$k_{v,1}$ ist die Steigung der Veline-Gleichung-1 (in g CO₂/kWs)

$D_{v,1}$ ist die Konstante der Veline-Gleichung-1 (in g CO₂/s)

- 3.8. Im nächsten Schritt wird eine zweite $P_{OVERRUN,2}$ anhand folgender Gleichung berechnet:

$$P_{OVERRUN,2} = -D_{v,1}/k_{v,1}$$

Dabei gilt:

$P_{OVERRUN,2}$ ist die zweite Überlastleistung (in kW)

$k_{v,1}$ ist die Steigung der Veline-Gleichung-1 (in g CO₂/kWs)

$D_{v,1}$ ist die Konstante der Veline-Gleichung-1 (in g CO₂/s)

- 3.9. Alle für P_i und P_{mi} nach Absatz 3.1. dieses Unteranhangs 6b berechneten Werte unter $P_{OVERRUN,2}$ müssen auf $P_{OVERRUN,2}$ gesetzt werden, damit negative Werte ausgeschlossen werden können, die für die CO₂-Emissionen irrelevant sind.

- 3.10. Die Werte für $P_{m,j2}$ müssen erneut für jede einzelne WLTC-Phase anhand der Gleichungen nach Absatz 3.4. dieses Unteranhangs 6b berechnet werden.

▼ **M3**

- 3.11. Es ist eine neue fahrzeugspezifische Veline-Gleichung-2 mithilfe der Regressionsanalyse nach der Methode der kleinsten Quadrate gemäß Beschreibung in Absatz 3.6. dieses Unteranhangs 6b zu berechnen. Die Veline-Gleichung-2 wird durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$M_{CO_2,j} = (k_{v,2} \times P_{m,j2}) + D_{v,2}$$

Dabei gilt:

- $M_{CO_2,j}$ ist die mittlere CO₂-Emissionsmenge von Phase j (in g/s)
- $P_{m,j2}$ ist die mittlere tatsächliche/gemessene Leistung der betrachteten Phase j, berechnet anhand von $P_{OVERRUN,2}$ (in kW)
- $k_{v,2}$ ist die Steigung der Veline-Gleichung-2 (in g CO₂/kWs)
- $D_{v,2}$ ist die Konstante der Veline-Gleichung-2 (in g CO₂/s)

- 3.12. Im nächsten Schritt müssen die Werte für $P_{i,j}$, die aus dem Sollgeschwindigkeitsverlauf stammen, für jede einzelne WLTC-Phase anhand der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$P_{i,j2} = \sum_{t_0}^{t_{end}} P_{i,2} / n$$

Dabei gilt:

- $P_{i,j2}$ ist die mittlere Sollleistung der betrachteten Phase j, berechnet anhand von $P_{OVERRUN,2}$ (in kW)
- $P_{i,2}$ ist die Sollleistung während des Zeitraums (i – 1) bis (i), berechnet anhand von $P_{OVERRUN,2}$ (in kW)
- t_0 ist die Zeit am Anfang der betrachteten Phase j (in s)
- t_{end} ist die Zeit am Ende der betrachteten Phase j (in s)
- n ist die Anzahl der Zeitschritte der betrachteten Phase
- j ist die Kennziffer der betrachteten WLTC-Phase.

- 3.13. Anschließend wird die Differenz der CO₂-Emissionsmengen für den Zeitraum j (in g/s) anhand der folgenden Gleichung berechnet:

$$\Delta CO_{2,j} = k_{v,2} \times (P_{i,j2} - P_{m,j2})$$

Dabei gilt:

- $\Delta CO_{2,j}$ ist die Differenz der CO₂-Emissionsmengen für den Zeitraum j (in g/s)
- $k_{v,2}$ ist die Steigung der Veline-Gleichung-2 (in g CO₂/kWs)
- $P_{i,j2}$ ist die mittlere Sollleistung des betrachteten Zeitraums j, berechnet anhand von $P_{OVERRUN,2}$ (in kW)
- $P_{m,j2}$ ist die mittlere tatsächliche/gemessene Leistung des betrachteten Zeitraums j, berechnet anhand von $P_{OVERRUN,2}$ (in kW)
- j ist der betrachtete Zeitraum j, bei dem es sich um die Zyklusphase oder um den gesamten Zyklus handeln kann

- 3.14. Die endgültige strecken- und geschwindigkeitskorrigierte CO₂-Emissionsmenge für den Zeitraum j wird anhand der folgenden Gleichung berechnet:

$$M_{CO_2,j,2b} = \left(\Delta CO_{2,j} + M_{CO_2,j,1} \times \frac{d_{mj}}{l_j} \right) \times t_j / d_{i,j}$$

Dabei gilt:

- $M_{CO_2,j,2b}$ ist die strecken- und geschwindigkeitskorrigierte CO₂-Emissionsmenge für den Zeitraum j (in g/km)
- $M_{CO_2,j,1}$ ist die CO₂-Emissionsmenge für den Zeitraum j von Schritt 1, siehe Tabelle A7/1 in Unteranhang 7 (in g/km)

▼ M3

$\Delta\text{CO}_{2,j}$	ist die Differenz der CO ₂ -Emissionsmengen für den Zeitraum j (in g/s)
t_j	ist die Dauer des betrachteten Zeitraums j (in s).
$d_{m,j}$	ist die tatsächlich gefahrene Strecke der betrachteten Phase j (in km)
$d_{i,j}$	ist die gefahrene Strecke während des betrachteten Zeitraums j (in km)
j	ist der betrachtete Zeitraum j , bei dem es sich entweder um die Zyklusphase oder um den gesamten Zyklus handeln kann.

▼ B*Unteranhang 7***Berechnungen**

1. Allgemeine Anforderungen
- 1.1. Berechnungen, die speziell für Hybridelektrofahrzeuge, vollelektrische Fahrzeuge und Brennstoffzellen-Fahrzeuge mit komprimiertem Wasserstoff gelten, werden in Unteranhang 8 beschrieben.

▼ M3

Ein Stufenverfahren für die Berechnung der Prüfergebnisse wird in Absatz 4 von Unteranhang 8 beschrieben.

▼ B

- 1.2. Die in diesem Unteranhang beschriebenen Berechnungen sind für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren zu verwenden.
- 1.3. Rundung der Prüfergebnisse
 - 1.3.1. Für Zwischenschritte der Berechnungen wird keine Rundung vorgenommen.
 - 1.3.2. Die abschließenden Ergebnisse der Grenzwertemissionen sind in einem Schritt auf die in der jeweils geltenden Emissionsnorm angegebene Zahl von Dezimalstellen zu runden, zuzüglich einer weiteren signifikanten Stelle.
 - 1.3.3. Der NO_x -Korrekturfaktor KH ist auf zwei Dezimalstellen zu runden.
 - 1.3.4. Der Verdünnungsfaktor DF ist auf zwei Dezimalstellen zu runden.
 - 1.3.5. Angaben ohne Bezug zu Normen haben nach bestem fachlichen Ermessen zu erfolgen.
 - 1.3.6. Die Rundung der CO_2 -Werte und der Ergebnisse des Kraftstoffverbrauchs wird in Absatz 1.4. dieses Unteranhangs beschrieben.
- 1.4. ► **M3** Stufenverfahren für die Berechnung der endgültigen Prüfergebnisse für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren ◀

Die Ergebnisse werden in der in der Tabelle A7/1 angegebenen Reihenfolge berechnet. Alle anzuwendenden Ergebnisse in der Spalte „Ergebnis“ sind aufzuzeichnen. Die Spalte „Verfahren“ beschreibt die Absätze, die für die Berechnung zu verwenden sind oder enthält zusätzliche Berechnungen.

Für die Zwecke dieser Tabelle wird in den Gleichungen und Ergebnissen folgende Nomenklatur verwendet:

- c vollständiger anzuwendender Zyklus;
- p jede anzuwendende Zyklusphase;
- i anzuwendende Grenzwertemissionskomponente (ohne CO_2);

CO_2 CO_2 -Emission.

▼ M3

Tabelle A7/1

Verfahren zur Berechnung der abschließenden Prüfergebnisse

Quelle	Eingabedaten	Vorgehensweise	Ergebnis	Schritt Nr.
Unter- anhang 6	Rohergebnisse der Prüfung	Masse der Emissionen Absätze 3 bis 3.2.2 dieses Unter- anhangs	$M_{i,p,1}$, g/km $M_{CO_2,p,1}$, g/km	1
Ergebnis Schritt 1	$M_{i,p,1}$, g/km $M_{CO_2,p,1}$, g/km	Berechnung der Werte von kombinierten Zyklen: $M_{i,c,2} = \frac{\sum_p M_{i,p,1} \times d_p}{\sum_p d_p}$ $M_{CO_2,c,2} = \frac{\sum_p M_{CO_2,p,1} \times d_p}{\sum_p d_p}$ Dabei gilt: $M_{i/CO_2,c,2}$ sind die Emissionsergebnisse während des gesamten Zyklus. $D_{p,p}$ sind die gefahrenen Strecken der Zyklusphasen p.	$M_{i,c,2}$, g/km $M_{CO_2,c,2}$, g/km	2
Ergebnis Schritt 1 und 2	$M_{CO_2,p,1}$, g/km $M_{CO_2,c,2}$, g/km	Korrektur der CO ₂ -Ergebnisse anhand der Sollgeschwindigkeit und der Strecke Unteranhang 6b Hinweis: Da die Strecke ebenfalls korrigiert wird, ist von diesem Rechenschritt an jede Bezugnahme auf eine gefahrene Strecke als Bezugnahme auf die Zieldistanz zu verstehen.	$M_{CO_2,p,2b}$, g/km $M_{CO_2,c,2b}$, g/km	2b
Ergebnis Schritt 2b	$M_{CO_2,p,2b}$, g/km $M_{CO_2,c,2b}$, g/km	RCB-Korrektur Unteranhang 6 Anlage 2	$M_{CO_2,p,3}$, g/km $M_{CO_2,c,3}$, g/km	3
Ergebnis Schritt 2 und 3	$M_{i,c,2}$, g/km $M_{CO_2,c,3}$, g/km	Verfahren für die Emissionsprüfung für alle mit periodisch arbeitenden Regenerierungssystemen ausgestatteten Fahrzeuge, K_i Unteranhang 6 Anlage 1 $M_{i,c,4} = K_i \times M_{i,c,2}$ oder $M_{i,c,4} = K_i + M_{i,c,2}$ und $M_{CO_2,c,4} = K_{CO_2} \times M_{CO_2,c,3}$ oder $M_{CO_2,c,4} = K_{CO_2} + M_{CO_2,c,3}$ Zusätzlicher Ausgleichs- oder Multiplikationsfaktor, der gemäß der Bestimmung von K_i zu verwenden ist	$M_{i,c,4}$, g/km $M_{CO_2,c,4}$, g/km	4 a

▼ M3

Quelle	Eingabedaten	Vorgehensweise	Ergebnis	Schritt Nr.
		Wenn K_i nicht gilt: $M_{i,c,4} = M_{i,c,2}$ $M_{CO_2,c,4} = M_{CO_2,c,3}$		
Ergebnis Schritt 3 und 4a	$M_{CO_2,p,3}$, g/km $M_{CO_2,c,3}$, g/km $M_{CO_2,c,4}$, g/km	Wenn K_i gilt, sind die Werte der CO_2 -Phasen an den Wert des kombinierten Zyklus anzupassen: $M_{CO_2,p,4} = M_{CO_2,p,3} \times AF_{K_i}$ für jede Zyklusphase p Dabei gilt: $AF_{K_i} = \frac{M_{CO_2,c,4}}{M_{CO_2,c,3}}$ Wenn K_i nicht gilt: $M_{CO_2,p,4} = M_{CO_2,p,3}$	$M_{CO_2,p,4}$, g/km	4b
Ergebnis Schritt 4	$M_{i,c,4}$, g/km $M_{CO_2,c,4}$, g/km $M_{CO_2,p,4}$, g/km	ATCT-Korrektur gemäß Unteranhang 6a Absatz 3.8.2 Gemäß Anhang VII berechnete Verschlechterungsfaktoren, angewandt auf die Grenzwertemissionen	$M_{i,c,5}$, g/km $M_{CO_2,c,5}$, g/km $M_{CO_2,p,5}$, g/km	5 Ergebnis einer einzigen Prüfung
Ergebnis Schritt 5	Für jede Prüfung: $M_{i,c,5}$, g/km $M_{CO_2,c,5}$, g/km $M_{CO_2,p,5}$, g/km	Mittelung der Prüfungen und angegebener Wert Unteranhang 6 Absätze 1.2 bis 1.2.3	$M_{i,c,6}$, g/km $M_{CO_2,c,6}$, g/km $M_{CO_2,p,6}$, g/km $M_{CO_2,c,declared}$, g/km	6
Ergebnis Schritt 6	$M_{CO_2,c,6}$, g/km $M_{CO_2,p,6}$, g/km $M_{CO_2,c,declared}$, g/km	Abgleich der Phasenwerte Unteranhang 6 Absatz 1.2.4 und: $M_{CO_2,c,7} = M_{CO_2,c,declared}$	$M_{CO_2,c,7}$, g/km $M_{CO_2,p,7}$, g/km	7
Ergebnis Schritt 6 und 7	$M_{i,c,6}$, g/km $M_{CO_2,c,7}$, g/km $M_{CO_2,p,7}$, g/km	Berechnung des Kraftstoffverbrauchs Absatz 6 dieses Unteranhangs Die Berechnung des Kraftstoffverbrauchs ist für den anzuwendenden Zyklus und seine Phasen separat durchzuführen. Hierzu werden: a) die CO_2 -Werte der anzuwendenden Phase oder des Zyklus verwendet, b) die Grenzwertemissionen während des gesamten Zyklus verwendet und: $M_{i,c,8} = M_{i,c,6}$ $M_{CO_2,c,8} = M_{CO_2,c,7}$ $M_{CO_2,p,8} = M_{CO_2,p,7}$	$FC_{c,8}$, l/100 km $FC_{p,8}$, l/100 km $M_{i,c,8}$, g/km $M_{CO_2,c,8}$, g/km $M_{CO_2,p,8}$, g/km	8 Ergebnis einer Prüfung Typ 1 für ein Prüffahrzeug

▼ **M3**

Quelle	Eingabedaten	Vorgehensweise	Ergebnis	Schritt Nr.
Schritt 8	Für jedes der Prüffahrzeuge H und L: $M_{i,c,8}$, g/km $M_{CO_2,c,8}$, g/km $M_{CO_2,p,8}$, g/km $FC_{c,8}$, l/100 km $FC_{p,8}$, l/100 km	Wenn zusätzlich zu einem Prüffahrzeug H auch ein Prüffahrzeug L geprüft wurde, muss der sich daraus ergebende Wert der Grenzwertemissionen der höchste der beiden Werte sein und als $M_{i,c}$ bezeichnet werden. Im Falle der kombinierten THC+NO _x -Emissionen ist der höchste Wert der Summe entweder bezogen auf VH oder VL zu verwenden. Wurde kein Fahrzeug L geprüft, gilt ansonsten $M_{i,c} = M_{i,c,8}$. Für CO ₂ - und FC-Werte sind die in Schritt 8 abgeleiteten Werte zu verwenden; dabei sind die CO ₂ -Werte auf zwei und die FC-Werte auf drei Dezimalstellen zu runden.	$M_{i,c}$, g/km $M_{CO_2,c,H}$, g/km $M_{CO_2,p,H}$, g/km $FC_{c,H}$, l/100 km $FC_{p,H}$, l/100 km und falls ein Fahrzeug L geprüft wurde: $M_{CO_2,c,L}$, g/km $M_{CO_2,p,L}$, g/km $FC_{c,L}$, l/100 km $FC_{p,L}$, l/100 km	9 Ergebnis der Interpolationsfamilie Abschließendes Ergebnis für die Grenzwertemissionen
Schritt 9	$M_{CO_2,c,H}$, g/km $M_{CO_2,p,H}$, g/km $FC_{c,H}$, l/100 km $FC_{p,H}$, l/100 km und falls ein Fahrzeug L geprüft wurde: $M_{CO_2,c,L}$, g/km $M_{CO_2,p,L}$, g/km $FC_{c,L}$, l/100 km $FC_{p,L}$, l/100 km	Berechnungen des Kraftstoffverbrauchs und der CO ₂ -Werte für Einzelfahrzeuge einer Interpolationsfamilie Absatz 3.2.3 dieses Unteranhangs CO ₂ -Emissionswerte sind, auf die nächstliegende ganze Zahl gerundet, in Gramm pro Kilometer (g/km) anzugeben. Die Werte für den Kraftstoffverbrauch (FC) sind auf eine Dezimalstelle zu runden und in (l/100 km) anzugeben.	$M_{CO_2,c,ind}$ g/km $M_{CO_2,p,ind}$ g/km $FC_{c,ind}$ l/100 km $FC_{p,ind}$ l/100 km	10 Ergebnis eines Einzelfahrzeugs Abschließendes CO ₂ - und FC-Ergebnis

▼ **B**

2. Bestimmung des Volumens des verdünnten Abgases
- 2.1. Berechnung des Volumens für ein Probenahmesystem mit variabler Verdünnung, das bei konstantem oder variablem Durchflusssatz betrieben werden kann

▼ **M3**

Der Volumenstrom ist kontinuierlich zu messen. Das Gesamtvolumen ist für die Dauer der Prüfung zu messen.

▼ **B**

- 2.2. Berechnung des Volumens für ein Probenahmesystem mit variabler Verdünnung, bei dem eine Verdrängerpumpe zum Einsatz kommt
- 2.2.1. Das Volumen ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$V = V_0 \times N$$

dabei ist:

V das Volumen des verdünnten Abgases in Litern je Prüfung (vor der Korrektur),

▼ B

V_0 von der Verdrängerpumpe gefördertes Gasvolumen unter Prüfungsbedingungen in Litern/Pumpenumdrehung;

N die Anzahl der Umdrehungen je Prüfung.

2.2.1.1. Umrechnung des Volumens auf den Normzustand

Das Volumen des verdünnten Abgases V ist anhand der folgenden Gleichung auf den Normzustand umzurechnen:

$$V_{\text{mix}} = V \times K_1 \times \left(\frac{P_B - P_1}{T_p} \right)$$

dabei ist:

$$K_1 = \frac{273,15(\text{K})}{101,325(\text{kPa})} = 2,6961$$

P_B der Luftdruck im Prüfraum, in kPa,

P_1 der Unterdruck am Einlass der Verdrängerpumpe, in kPa, bezogen auf den Umgebungsluftdruck,

T_p die arithmetische Durchschnittstemperatur des verdünnten Abgases beim Eintritt in die Verdrängerpumpe während der Prüfung, in Kelvin (K).

3. Masse der Emissionen

3.1. Allgemeine Anforderungen

3.1.1. Unter der Annahme, dass keine Komprimierbarkeitseffekte auftreten, können alle am Arbeitsspiel des Motors beteiligten Gase nach der Avogadro'schen Hypothese als ideal betrachtet werden.

3.1.2. Die von dem Fahrzeug während der Prüfung emittierte Masse M gasförmiger Verbindungen wird durch Berechnung des Produkts aus der Volumenkonzentration des jeweiligen Gases und dem Volumen des verdünnten Abgases unter Berücksichtigung der nachstehenden Dichtewerte unter den Bezugsbedingungen (273,15 K (0 °C) und 101,325 kPa) ermittelt:

Kohlenmonoxid (CO) $\rho = 1,25\text{g/l}$

Kohlendioxid (CO₂) $\rho = 1,964\text{g/l}$

Kohlenwasserstoffe:

für Benzin (E10) (C₁H_{1,93}O_{0,033}) $\rho = 0,646\text{g/l}$

für Diesel (B7) (C₁H_{1,86}O_{0,007}) $\rho = 0,625\text{g/l}$

für Flüssiggas (C₁H_{2,525}) $\rho = 0,649\text{g/l}$

für Erdgas/Biomethan (CH₄) $\rho = 0,716\text{g/l}$

für Ethanol (E85) (C₁H_{2,74}O_{0,385}) $\rho = 0,934\text{g/l}$

Stickoxide (NO_x) $\rho = 2,05\text{g/l}$

▼ B

Die Dichte, die für die Berechnung der NMHC-Masse herangezogen wird, muss gleich der Dichte der Gesamtkohlenwasserstoffe bei 273,15 K (0 °C) und bei 101,325 kPa sein und hängt vom Kraftstoff ab. Die Dichte, die für die Berechnungen der Propan-Masse herangezogen wird (siehe Unteranhang 5 Absatz 3.5) beträgt 1,967 g/l unter Standardbedingungen.

Wird eine Kraftstoffart nicht in diesem Absatz aufgelistet, ist die Dichte des betreffenden Kraftstoffs anhand der Gleichung in Absatz 3.1.3 dieses Unteranhangs zu berechnen.

- 3.1.3. Die allgemeine Gleichung für die Berechnung der Dichte der Gesamtkohlenwasserstoffe für jeden Bezugskraftstoff mit einer durchschnittlichen Zusammensetzung von $C_xH_yO_z$ hat die folgende Form:

$$\rho_{\text{THC}} = \frac{MW_C + \frac{H}{C} \times MW_H + \frac{O}{C} \times MW_O}{V_M}$$

dabei ist:

ρ_{THC} die Dichte der Gesamtkohlenwasserstoffe und Nicht-methankohlenwasserstoffe, in g/l;

MW_C die Molmasse von Kohlenstoff (12,011 g/mol);

MW_H die Molmasse von Wasserstoff (1,008 g/mol);

MW_O die Molmasse von Sauerstoff (15,999 g/mol);

V_M das Molvolumen eines idealen Gases bei 273,15 K (0 ° C) und 101,325 kPa (22,413 l/mol);

H/C das Verhältnis Wasserstoff/Kohlenstoff für einen spezifischen Kraftstoff $C_xH_yO_z$;

O/C das Verhältnis Sauerstoff/Kohlenstoff für einen spezifischen Kraftstoff $C_xH_yO_z$.

- 3.2. Berechnung der Emissionsmasse

- 3.2.1. Die Emissionsmasse gasförmiger Verbindungen pro Zyklusphase ist anhand der folgenden Gleichungen zu berechnen:

$$M_{i,\text{phase}} = \frac{V_{\text{mix,phase}} \times \rho_i \times KH_{\text{phase}} \times C_{i,\text{phase}} \times 10^{-6}}{d_{\text{phase}}}$$

dabei ist:

M_i die Emissionsmasse der Verbindung i je Prüfung oder Phase, in g/km;

V_{mix} das Volumen des verdünnten Abgases je Prüfung oder Phase, ausgedrückt in Liter je Prüfung/Phase und auf den Normzustand (273,15 K und 101,325 kPa) umgerechnet;

ρ_i die Dichte der Verbindung i in Gramm pro Liter bei Normaltemperatur und -druck (273,15 K und 101,325 kPa);

KH der Feuchtigkeitskorrekturfaktor, anwendbar nur für die emittierten Massen von Stickoxiden, NO_2 und NO_x , je Prüfung oder Phase;

▼ B

- C_i die Konzentration der Verbindung i im verdünnten Abgas je Prüfung oder Phase, in ppm ausgedrückt und unter Berücksichtigung der Menge der Verbindung i in der Verdünnungsluft korrigiert,
- d die im anzuwendenden WLTP-Zyklus gefahrene Strecke, in km;
- n die Anzahl der Phasen im anzuwendenden WLTC-Zyklus.

3.2.1.1. Die Konzentration des gasförmigen Verbindung im verdünnten Abgas wird unter Berücksichtigung der Menge der gasförmigen Verbindung in der Verdünnungsluft anhand folgender Gleichung korrigiert:

$$C_i = C_e - C_d \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

dabei ist:

- C_i die Konzentration der gasförmigen Verbindung i im verdünnten Abgas, korrigiert unter Berücksichtigung der Menge der gasförmigen Verbindung i in der Verdünnungsluft, in ppm;
- C_e die gemessene Konzentration der gasförmigen Verbindung i im verdünnten Abgas, in ppm;
- C_d die Konzentration der gasförmigen Verbindung i in der Verdünnungsluft, in ppm;
- DF der Verdünnungsfaktor.

3.2.1.1.1. Der Verdünnungsfaktor DF ist anhand der Gleichung für den betreffenden Kraftstoff zu berechnen:

$$DF = \frac{13.4}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}} \quad \text{für Benzin (E10)}$$

$$DF = \frac{13.5}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}} \quad \text{für Diesel (B7)}$$

$$DF = \frac{11.9}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}} \quad \text{für Flüssiggas}$$

$$DF = \frac{9.5}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}} \quad \text{für Erdgas/Biomethan}$$

$$DF = \frac{12.5}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}} \quad \text{für Ethanol (E85)}$$

$$DF = \frac{35.03}{C_{H_2O} - C_{H_2O-DA} + C_{H_2} \times 10^{-4}} \quad \text{für Wasserstoff}$$

Für die Gleichung für Wasserstoff gilt:

- C_{H_2O} ist die H_2O -Konzentration im verdünnten Abgas im Sammelbeutel, in Volumenprozent;
- C_{H_2O-DA} ist die H_2O -Konzentration in der Verdünnungsluft, in Volumenprozent;
- C_{H_2} ist die H_2 -Konzentration im verdünnten Abgas im Sammelbeutel, in Volumenprozent.

Wird eine Kraftstoffart nicht in diesem Absatz aufgelistet, ist der Verdünnungsfaktor des betreffenden Kraftstoffs anhand der Gleichungen in Absatz 3.2.1.1.2 dieses Unteranhangs zu berechnen.

▼ B

Verwendet der Hersteller einen Verdünnungsfaktor, der mehrere Phasen umfasst, ist der Verdünnungsfaktor unter Verwendung der durchschnittlichen Konzentration der gasförmigen Verbindungen für die betreffenden Phasen zu berechnen.

Die durchschnittliche Konzentration einer gasförmigen Verbindung ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$\bar{C}_i = \frac{\sum_{\text{phase}=1}^n (C_{i,\text{phase}} \times V_{\text{mix,phase}})}{\sum_{\text{phase}=1}^n V_{\text{mix,phase}}}$$

dabei ist:

C_i die durchschnittliche Konzentration einer gasförmigen Verbindung;

$C_{i,\text{phase}}$ die Konzentration für jede einzelne Phase;

$V_{\text{mix,phase}}$ der V_{mix} -Wert der entsprechenden Phase.

- 3.2.1.1.2. Die allgemeine Gleichung für die Berechnung des Verdünnungsfaktors DF für jeden Bezugskraftstoff mit einem arithmetischen Mittelwert der Zusammensetzung von $C_xH_yO_z$ hat die folgende Form:

$$DF = \frac{X}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}}$$

dabei ist:

$$X = 100 \times \frac{x}{x + \frac{y}{2} + 3,76(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2})}$$

C_{CO_2} die CO_2 -Konzentration im verdünnten Abgas im Sammelbeutel, in Volumenprozent;

C_{HC} die HC-Konzentration im verdünnten Abgas im Sammelbeutel, in ppm Kohlenstoff-Äquivalent;

C_{CO} die CO-Konzentration im verdünnten Abgas im Sammelbeutel, in ppm.

- 3.2.1.1.3. Methanmessung

- 3.2.1.1.3.1. Bei der Methanmessung mit einem GC-FID, ist die Konzentration von NMHC anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$C_{\text{NMHC}} = C_{\text{THC}} - (Rf_{\text{CH}_4} \times C_{\text{CH}_4})$$

dabei ist:

C_{NMHC} die korrigierte NMHC-Konzentration im verdünnten Abgas, in ppm Kohlenstoffäquivalent;

C_{THC} die THC-Konzentration im verdünnten Abgas, ausgedrückt in ppm Kohlenstoffäquivalent und korrigiert um die THC-Konzentration in der Verdünnungsluft;

C_{CH_4} die C_{CH_4} -Konzentration im verdünnten Abgas, ausgedrückt in ppm Kohlenstoffäquivalent und korrigiert um die CH_4 -Menge in der Verdünnungsluft;

▼ M3

R_{fCH_4} ist der Ansprechfaktor des FID für Methan, wie in Unteranhang 5 Absatz 5.4.3.2 bestimmt und angegeben.

3.2.1.1.3.2. Bei der Methanmessung mit einem NMC-FID hängt die NMHC-Berechnung vom Kalibriergas/von der Methode zur Nullpunkteinstellung/Kalibrierung ab.

Der für THC-Messungen ohne NMC verwendete FID ist mit Propan/Luft auf die übliche Weise zu kalibrieren.

Für die Kalibrierung des einem NMC nachgeschalteten FID sind folgende Verfahren zulässig:

- a) Das Kalibriergas aus Propan und Luft wird am NMHC vorbeigeleitet.
- b) Das Kalibriergas aus Methan und Luft wird durch den NMC geleitet.

Es wird nachdrücklich empfohlen, den Methan-FID mit Kalibriergas aus Methan und Luft zu kalibrieren, das durch den NMC geleitet wird.

Im Fall a) sind die Konzentrationen von CH_4 und NMHC anhand folgender Gleichungen zu berechnen:

$$C_{CH_4} = \frac{C_{HC(w/NMC)} - C_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{R_{fCH_4} \times (E_E - E_M)}$$

$$C_{NMHC} = \frac{C_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - C_{HC(w/NMC)}}{E_E - E_M}$$

Ist der Wert $R_{fCH_4} < 1,05$, kann er bei der oben aufgeführten Gleichung für C_{CH_4} ausgelassen werden.

Im Fall b) sind die Konzentrationen von CH_4 und NMHC anhand folgender Gleichungen zu berechnen:

$$C_{CH_4} = \frac{C_{HC(w/NMC)} \times R_{fCH_4} \times (1 - E_M) - C_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{R_{fCH_4} \times (E_E - E_M)}$$

$$C_{NMHC} = \frac{C_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - C_{HC(w/NMC)} \times R_{fCH_4} \times (1 - E_M)}{E_E - E_M}$$

Dabei gilt:

$C_{HC(w/NMC)}$ ist die HC-Konzentration bei Führung des Proben-gases durch den NMC (in ppm C)

$C_{HC(w/oNMC)}$ ist die HC-Konzentration bei Führung des Proben-gases am NMC vorbei (in ppm C)

R_{fCH_4} ist der Ansprechfaktor für Methan, wie in Unteranhang 5 Absatz 5.4.3.2 festgelegt

E_M ist die Methan-Effizienz, wie in Absatz 3.2.1.1.3.3.1 dieses Unteranhangs festgelegt

▼ M3

E_E ist die Ethan-Effizienz, wie in Absatz 3.2.1.1.3.3.2 dieses Unteranhangs festgelegt.

Ist der Wert $R_{fCH_4} < 1,05$, kann er bei der oben für Fall b) aufgeführten Gleichung für C_{CH_4} und C_{NMHC} ausgelassen werden.

▼ B

3.2.1.1.3.3. Umwandlungseffizienz des Nichtmethan-Cutters (NMC)

Der NMC entfernt die Nichtmethan-Kohlenwasserstoffe aus der Gasprobe, indem er alle Kohlenwasserstoffe außer Methan oxidiert. Im Idealfall beträgt die Umwandlung bei Methan 0 % und bei den anderen Kohlenwasserstoffen, repräsentiert durch Ethan, 100 %. Um eine genaue Messung der NMHC zu ermöglichen, sind die beiden Effizienzwerte zu bestimmen und zur Berechnung der NMHC-Emission heranzuziehen.

3.2.1.1.3.3.1. Methan-Umwandlungseffizienz, E_M

Das Methan/Luft-Kalibriergas ist mit und ohne Umgehung des NMC durch den FID zu leiten, und die beiden Konzentrationen sind aufzuzeichnen. Die Umwandlungseffizienz ist anhand der folgenden Gleichung zu berechnen:

$$E_M = 1 - \frac{C_{HC(w/NMC)}}{C_{HC(w/oNMC)}}$$

dabei ist:

$C_{HC(w/NMC)}$ die HC-Konzentration bei Durchfluss von CH_4 durch den NMC, in ppm C;

$C_{HC(w/oNMC)}$ die HC-Konzentration bei Umleitung von CH_4 um den NMC, in ppm C.

3.2.1.1.3.3.2. Ethan-Umwandlungseffizienz, E_E

Das Ethan/Luft-Kalibriergas ist mit und ohne Umgehung des NMC durch den FID zu leiten, und die beiden Konzentrationen sind aufzuzeichnen. Die Umwandlungseffizienz ist anhand der folgenden Gleichung zu berechnen:

$$E_E = 1 - \frac{C_{HC(w/NMC)}}{C_{HC(w/oNMC)}}$$

dabei ist:

$C_{HC(w/NMC)}$ die HC-Konzentration bei Durchfluss von C_2H_6 durch den NMC, in ppm C;

$C_{HC(w/oNMC)}$ die HC-Konzentration bei Umleitung von C_2H_6 um den NMC, in ppm C.

Liegt die Ethan-Umwandlungseffizienz des NMC bei einem Wert von 0,98 oder höher, ist der Wert E_E für alle nachfolgenden Berechnungen auf 1 zu setzen.

3.2.1.1.3.4. Wird der Methan-FID durch den Cutter kalibriert, beträgt der Wert E_M 0.**▼ M3**

Die Gleichung zur Berechnung von C_{CH_4} in Absatz 3.2.1.1.3.2 (Fall b) in diesem Unteranhang nimmt folgende Form an:

▼ B

$$C_{\text{CH}_4} = C_{\text{HC(w/NMC)}}$$

Die Gleichung zur Berechnung von C_{H_4} in Absatz 3.2.1.1.3.2 (Fall b) in diesem Unteranhang nimmt folgende Form an:

$$C_{\text{NMHC}} = C_{\text{HC(w/oNMC)}} - C_{\text{HC(w/NMC)}} \times r_h$$

Die Dichte, die für die Berechnung der NMHC-Masse herangezogen wird, muss gleich der Dichte der Gesamtkohlenwasserstoffe bei 273,15 K (0 °C) und bei 101,325 kPa sein und hängt vom Kraftstoff ab.

3.2.1.1.4. Berechnung des durchflussgewichteten arithmetischen Mittelwertes der Konzentration

Die nachfolgend dargestellte Berechnungsmethode ist nur anzuwenden für CVS-Probenahmesysteme ohne Wärmetauscher, bzw. für CVS-Probenahmesysteme mit Wärmetauscher, die nicht den Bestimmungen von Unteranhang 5 Absatz 3.3.5.1 entsprechen.

Weist der CVS-Durchsatz q_{cvcs} in der Prüfung Abweichungen von über ± 3 Prozent des arithmetischen Durchsatz-Mittelwertes auf, so ist für alle kontinuierliche Verdünnungs-Messungen, einschließlich des PN-Wertes, ein durchflussgewichteter arithmetischer Mittelwert zu verwenden:

$$C_e = \frac{\sum_{i=1}^n q_{\text{cvcs}}(i) \times \Delta t \times C(i)}{V}$$

dabei ist:

C_e der durchflussgewichtete arithmetische Mittelwert der Konzentration;

$q_{\text{cvcs}}(i)$ der CVS-Durchsatz zum Zeitpunkt $t = i \times \Delta t$, in m^3/min ;

$C(i)$ die Konzentration zum Zeitpunkt $t = i \times \Delta t$, in ppm;

Δt der Zeitraum zwischen den Probenahmen, in s;

V das gesamte CVS-Volumen, in m^3 .

3.2.1.2. Berechnung des Feuchtigkeitskorrekturfaktors für NO_x

Um die Auswirkungen der Feuchtigkeit auf die für die Stickoxide erzielten Ergebnisse zu korrigieren, sind folgende Formeln anzuwenden:

$$\text{KH} = \frac{1}{1 - 0,0329 \times (H - 10,71)}$$

dabei ist:

$$H = \frac{6,211 \times R_a \times P_d}{P_B - P_d \times R_a \times 10^{-2}}$$

und:

H die spezifische Feuchtigkeit in Gramm Wasser pro Kilogramm Trockenluft;

▼ B

R_a die relative Feuchtigkeit der Umgebungsluft, in Prozent;

P_d der Sättigungsdampfdruck bei Umgebungstemperatur, in kPa;

P_B der Luftdruck im Prüfraum, in kPa.

Der KH-Faktor ist für jede Phase des Prüfzyklus zu berechnen.

Die Umgebungstemperatur und die relative Feuchtigkeit werden festgelegt als der arithmetische Mittelwert der kontinuierlich in jeder Phase gemessenen Werte.

3.2.2. Bestimmung der HC-Emissionsmasse aus Selbstzündungsmotoren

3.2.2.1. Zur Bestimmung der HC-Emissionsmasse bei Selbstzündungsmotoren wird der arithmetische Mittelwert der HC-Konzentration mit Hilfe der nachstehenden Formel berechnet:

$$C_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} dt}{t_2 - t_1}$$

dabei ist:

$\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} dt$ das Integral der vom beheizten FID während der Prüfdauer (t_1 bis t_2) aufgezeichneten Werte;

C_e die in dem verdünnten Abgas gemessene HC-Konzentration in ppm für C_i ; C_i ersetzt C_{HC} in allen entsprechenden Gleichungen.

3.2.2.1.1. Die HC-Konzentration in der Verdünnungsluft ist mit Hilfe der Verdünnungsluft-Beutel zu bestimmen. Es ist eine Korrektur gemäß Absatz 3.2.1.1 dieses Unteranhangs vorzunehmen.

3.2.3. Berechnungen des Kraftstoffverbrauchs und der CO_2 -Werte für Einzelfahrzeuge einer Interpolationsfamilie

▼ M3

3.2.3.1. Kraftstoffverbrauch und CO_2 -Emissionen ohne Anwendung der Interpolationsmethode (d. h. nur Verwendung von Fahrzeug H)

Der gemäß den Absätzen 3.2.1 bis 3.2.1.1.2 dieses Unteranhangs berechnete CO_2 -Wert und der gemäß Absatz 6 dieses Unteranhangs berechnete Kraftstoffverbrauch werden allen Einzelfahrzeugen der Interpolationsfamilie zugeordnet, und die Interpolationsmethode findet keine Anwendung.

▼ B

3.2.3.2. Kraftstoffverbrauch und CO_2 -Emissionen unter Anwendung der Interpolationsmethode

Die CO_2 -Emissionen und der Kraftstoffverbrauch für jedes Einzelfahrzeug der Interpolationsfamilie können gemäß der in den Absätzen 3.2.3.2.1 bis einschließlich 3.2.3.2.5 dieses Unteranhangs dargestellten Interpolationsmethode berechnet werden.

3.2.3.2.1. Kraftstoffverbrauch und CO_2 -Emissionen der Prüffahrzeuge L und H

Die für die nachfolgenden Berechnungen zu verwendende Masse der CO_2 -Emissionen M_{CO_2-L} , und M_{CO_2-H} und der Phasen p $M_{CO_2-L,p}$ und $M_{CO_2-H,p}$ der Prüffahrzeuge L und H ist der Tabelle A7/1, Schritt 9 zu entnehmen.

▼ B

Die Werte des Kraftstoffverbrauchs werden ebenfalls Tabelle A7/1 Schritt 9 entnommen und als $FC_{L,p}$ and $FC_{H,p}$ bezeichnet.

▼ M3

3.2.3.2.2. Berechnung des Fahrwiderstands für ein Einzelfahrzeug

Für den Fall, dass die Interpolationsfamilie von einer oder mehreren Fahrwiderstandsfamilien abgeleitet werden, darf die Berechnung des Fahrwiderstands eines Einzelfahrzeugs nur innerhalb derjenigen Fahrwiderstandsfamilie erfolgen, die auf dieses Einzelfahrzeug Anwendung findet.

▼ B

3.2.3.2.2.1. Masse eines Einzelfahrzeugs

Die Prüfmassen der Fahrzeuge H und L sind als Dateneingabewerte für die Interpolationsmethode zu verwenden.

TM_{ind} , in kg, wird als Einzelprüfmasse des Fahrzeugs gemäß Absatz 3.2.25 dieses Anhangs festgelegt.

Wird für die Prüffahrzeuge L und H die gleiche Prüfmasse verwendet, ist der Wert von TM_{ind} für die Interpolationsmethode als die Masse des Prüffahrzeugs H festzulegen.

▼ M3

3.2.3.2.2.2. Rollwiderstand eines Einzelfahrzeugs

3.2.3.2.2.2.1. Die RWK-Istwerte für die ausgewählten Reifen für Prüffahrzeug L (RR_L) und Prüffahrzeug H (RR_H) sind als Eingabewerte für die Interpolationsmethode zu verwenden. Siehe Unteranhang 4 Absatz 4.2.2.1.

Weisen die Reifen an der Vorder- und Hinterachse von Fahrzeug L oder H unterschiedliche RWK-Werte auf, ist das gewichtete Mittel der Rollwiderstandswerte anhand der Gleichung in Absatz 3.2.3.2.2.2.3 dieses Unteranhangs zu berechnen:

3.2.3.2.2.2.2. Für die an einem Einzelfahrzeug angebrachten Reifen wird der Wert des Rollwiderstandskoeffizienten RR_{ind} auf den RWK-Wert der anwendbaren Reifenenergieeffizienzklasse gemäß Tabelle A4/2 des Unteranhangs 4 festgelegt.**▼ M4**

Kann ein Fahrzeug mit einem vollständigen Satz standardmäßiger Reifen und Räder und einem vollständigen Satz Winterreifen (gekennzeichnet mit dem Symbol aus dreizackigem Berg und Schneeflocke, „3PMS“ oder „Alpine-Symbol“) mit oder ohne Räder geliefert werden, gelten die Winterreifen und ihre Räder nicht als Zusatzausrüstung.

▼ M3

Gehören die Reifen an der Vorder- und Hinterachse zu unterschiedlichen Energieeffizienzklassen, ist der gewichtete Mittelwert zu verwenden und anhand der Gleichung in Absatz 3.2.3.2.2.2.3 dieses Unteranhangs zu berechnen.

Wurden die Prüffahrzeuge L und H mit den gleichen Reifen oder mit Reifen mit demselben Rollwiderstandskoeffizienten versehen, so ist der Wert von RR_{ind} für die Interpolationsmethode auf RR_H festzulegen.

3.2.3.2.2.2.3. Berechnung des gewichteten Mittels der Rollwiderstandswerte

$$RR_x = (RR_{x,FA} \times mp_{x,FA}) + (RR_{x,RA} \times (1 - mp_{x,FA}))$$

▼ M3

Dabei gilt:

x	ist Fahrzeug L, H oder ein Einzelfahrzeug
$RR_{L,FA}$ und $RR_{H,FA}$	sind die RWK-Istwerte für die Reifen der Vorderachse an Fahrzeug L bzw. H (in kg/t)
$RR_{ind,FA}$	ist der RWK-Wert der anwendbaren Reifenenergieeffizienzklasse gemäß Tabelle A4/2 des Unteranhangs 4 für die Reifen der Vorderachse am Einzelfahrzeug (in kg/t)
$RR_{L,RA}$ und $RR_{H,RA}$	sind die RWK-Istwerte für die Reifen der Hinterachse an Fahrzeug L bzw. H (in kg/t)
$RR_{ind,RA}$	ist der RWK-Wert der anwendbaren Reifenenergieeffizienzklasse gemäß Tabelle A4/2 des Unteranhangs 4 für die Reifen der Hinterachse am Einzelfahrzeug (in kg/t)
$mp_{x,FA}$	ist der Anteil der Fahrzeugmasse im fahrbereiten Zustand auf der Vorderachse

RR_x darf weder gerundet noch einer Reifenenergieeffizienzklasse zugeordnet werden.

3.2.3.2.2.3. Luftwiderstand eines Einzelfahrzeugs

3.2.3.2.2.3.1. Bestimmung des aerodynamischen Einflusses der Zusatzausrüstung

Der Luftwiderstand ist für alle luftwiderstandsrelevanten Teile der Zusatzausrüstung und Karosserieformen in einem von der Genehmigungsbehörde verifizierten Windkanal zu messen, der den Anforderungen von Unteranhang 4 Absatz 3.2 genügt.

3.2.3.2.2.3.2. Alternative Bestimmung des aerodynamischen Einflusses der Zusatzausrüstung

Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann eine alternative Methode (z. B. Simulation, Windkanal, der das Kriterium in Unteranhang 4 nicht erfüllt) zur Bestimmung von $\Delta(C_D \times A_f)$ verwendet werden, wenn folgende Kriterien erfüllt werden:

- die alternative Bestimmungsmethode muss für den Wert $\Delta(C_D \times A_f)$ eine Genauigkeit von $\pm 0,015 \text{ m}^2$ aufweisen, und falls eine Simulation verwendet wird, ist zusätzlich das Verfahren der numerischen Strömungsmechanik (Computational Fluid Dynamics, CFD) eingehend zu validieren, sodass die Übereinstimmung der tatsächlichen Luftströmungsmuster um die Karosserie, einschließlich der Größen der Luftstromgeschwindigkeiten, Kräfte und Drücke, mit den Ergebnissen der Validierungsprüfung nachgewiesen werden kann;

▼ M3

- b) die alternative Methode ist nur für diejenigen luftwiderstandsrelevanten Teile (z. B. Räder, Karosserieformen, Kühlsystem) anzuwenden, deren Gleichwertigkeit nachgewiesen wurde;
- c) der Nachweis der Gleichwertigkeit ist der Genehmigungsbehörde für jede Fahrwiderstandsfamilie im Voraus vorzulegen, falls eine mathematische Methode verwendet wird, oder in einem Vierjahresrhythmus, falls eine Messmethode verwendet wird. In allen Fällen muss der Gleichwertigkeitsnachweis auf der Grundlage der Windkanalmessungen erstellt werden, die die Kriterien dieser Anlage erfüllen;
- d) beträgt der Wert $\Delta(C_D \times A_f)$ eines bestimmten Teils der Zusatzausrüstung mehr als das Doppelte des Wertes einer Zusatzausrüstung, für die der Nachweis vorgelegt wurde, darf für die Bestimmung des Luftwiderstands nicht die alternative Methode verwendet werden und
- e) falls ein Simulationsmodell geändert wird, ist eine erneute Validierung erforderlich.

3.2.3.2.2.3.3. Anwendung des aerodynamischen Einflusses auf das Einzelfahrzeug

$\Delta(C_D \times A_f)_{\text{ind}}$ ist die Differenz des Produkts aus dem Luftwiderstandskoeffizienten und der Fahrzeugfront zwischen einem Einzelfahrzeug und dem Prüffahrzeug L, die sich aus den Zusatzausrüstungen und Karosserieformen des Fahrzeugs ergibt, die von denen des Prüffahrzeugs L abweichen (in m^2).

Diese Differenzwerte des Luftwiderstands ($\Delta(C_D \times A_f)$) sind mit einer Genauigkeit von $\pm 0,015 \text{ m}^2$ zu bestimmen.

Der Wert $\Delta(C_D \times A_f)_{\text{ind}}$ kann auch für die Summe der Teile der Zusatzausrüstung und Karosserieformen anhand der folgenden Gleichung mit einer Genauigkeit von $\pm 0,015 \text{ m}^2$ berechnet werden:

$$\Delta(C_D \times A_f)_{\text{ind}} = \sum_{i=1}^n \Delta(C_D \times A_f)_i$$

Dabei gilt:

C_D ist der Luftwiderstandskoeffizient

A_f ist die Fläche der Fahrzeugfront (in m^2)

n ist die Anzahl der Teile der Zusatzausrüstung am Fahrzeug, die sich zwischen dem Einzelfahrzeug und dem Prüffahrzeug L unterscheiden

$\Delta(C_D \times A_f)_i$ ist die Differenz des Produkts aus dem Luftwiderstandskoeffizienten und der Fahrzeugfront, die sich aus einem Einzelmerkmal i am Fahrzeug ergibt. Dieser Wert ist positiv für ein Teil der Zusatzausrüstung, durch das der Luftwiderstand im Vergleich zum Prüffahrzeug L größer wird, und umgekehrt (in m^2).

Die Summe aller Differenzen $\Delta(C_D \times A_f)_i$ zwischen den Prüffahrzeugen L und H entspricht $\Delta(C_D \times A_f)_{\text{LH}}$.

3.2.3.2.2.3.4. Definition der Luftwiderstandsdifferenz insgesamt zwischen den Prüffahrzeugen H und L

▼ M3

Die Gesamtdifferenz des Produkts aus dem Luftwiderstandskoeffizienten und der Fahrzeugfront zwischen den Prüffahrzeugen L und H wird als $\Delta(C_D \times A_f)_{LH}$ bezeichnet und muss in allen einschlägigen Prüfberichten festgehalten werden (in m^2).

3.2.3.2.2.3.5. Dokumentation der aerodynamischen Einflüsse

Die Zu- oder Abnahme des Produkts aus dem Luftwiderstandskoeffizienten und der Fahrzeugfront, ausgedrückt als $\Delta(C_D \times A_f)$, muss für alle Teile der Zusatzausrüstung und Karosserieformen der Interpolationsfamilie, die:

- a) Auswirkungen auf den Luftwiderstand des Fahrzeugs haben und
- b) in der Interpolation zu berücksichtigen sind,

in allen einschlägigen Prüfberichten festgehalten werden.

3.2.3.2.2.3.6. Zusätzliche Bestimmungen zu aerodynamischen Einflüssen

Der Luftwiderstand des Fahrzeugs H ist auf die gesamte Interpolationsfamilie anzuwenden und der Wert $\Delta(C_D \times A_f)_{LH}$ ist auf Null zu setzen, falls:

- a) mithilfe der Windkanalanlage keine genaue Bestimmung von $\Delta(C_D \times A_f)$ möglich ist oder
- b) bei den Prüffahrzeugen H und L keine luftwiderstandsrelevanten Teile der Zusatzausrüstung vorhanden sind, die in der Interpolationsmethode zu berücksichtigen sind.

3.2.3.2.2.4. Berechnung des Fahrwiderstandskoeffizienten für Einzelfahrzeuge

Die Fahrwiderstandskoeffizienten f_0 , f_1 und f_2 (gemäß der Definition in Unteranhang 4) für die Prüffahrzeuge H und L werden als $f_{0,H}$, $f_{1,H}$ und $f_{2,H}$ und $f_{0,L}$, $f_{1,L}$ und $f_{2,L}$ bezeichnet. Eine angepasste Fahrwiderstandskurve für das Prüffahrzeug L wird wie folgt definiert:

$$F_L(v) = f_{0,L}^* + f_{1,H} \times v + f_{2,L}^* \times v^2$$

▼ B

Unter Anwendung der Methode der Mindestquadrate über den Bereich der Geschwindigkeitsbezugspunkte werden die angepassten Fahrwiderstandskoeffizienten $f_{0,L}^*$ und $f_{2,L}^*$ für $F_L(v)$ bestimmt, wobei der lineare Koeffizient $f_{1,L}^*$ auf den Wert $f_{1,H}$ festgelegt wird. Die Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) $f_{0,ind}$, $f_{1,ind}$ und $f_{2,ind}$ für ein Einzelfahrzeug einer Interpolationsfamilie werden anhand der folgenden Gleichungen berechnet:

$$f_{0,ind} = f_{0,H} - \Delta f_0 \times \frac{(TM_H \times RR_H - TM_{ind} \times RR_{ind})}{(TM_H \times RR_H - TM_L \times RR_L)}$$

Alternativ, falls $(TM_H \times RR_H - TM_L \times RR_L) = 0$, gilt die nachfolgend aufgeführte Gleichung für $f_{0,ind}$:

$$f_{0,ind} = f_{0,H} - \Delta f_0$$

▼ B

$$f_{1,\text{ind}} = f_{1,\text{H}}$$

$$f_{2,\text{ind}} = f_{2,\text{H}} - \Delta f_2 \frac{(\Delta[C_d \times A_f]_{\text{LH}} - \Delta[C_d \times A_f]_{\text{ind}})}{(\Delta[C_d \times A_f]_{\text{LH}})}$$

Alternativ, falls $\Delta(C_d \times A_f)_{\text{LH}} = 0$, gilt die nachfolgend aufgeführte Gleichung für $F_{2,\text{ind}}$:

$$f_{2,\text{ind}} = f_{2,\text{H}} - \Delta f_2$$

dabei gilt:

$$\Delta f_0 = f_{0,\text{H}} - f_{0,\text{L}}^*$$

$$\Delta f_2 = f_{2,\text{H}} - f_{2,\text{L}}^*$$

Bei einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße) sind die Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) f_0 , f_1 und f_2 für ein Einzelfahrzeug anhand der Gleichungen in Unteranhang 4 Absatz 5.1.1 zu berechnen.

3.2.3.2.3. Berechnung des Zyklusenergiebedarfs

Der Zyklusenergiebedarf eines anwendbaren WLTC-Zyklus, E_k , und der Energiebedarf für alle anwendbaren Zyklusphasen $E_{k,p}$ sind gemäß dem Verfahren in Absatz 5 dieses Unteranhangs für die folgenden Kombinationen k der Fahrwiderstandskoeffizienten und Massen zu berechnen:

$$k=1: f_0 = f_{0,\text{L}}^*, f_1 = f_{1,\text{H}}, f_2 = f_{2,\text{L}}^*, m = TM_{\text{L}}$$

(Prüffahrzeug L)

$$k=2: f_0 = f_{0,\text{H}}, f_1 = f_{1,\text{H}}, f_2 = f_{2,\text{H}}, m = TM_{\text{H}}$$

(Prüffahrzeug H)

$$k=3: f_0 = f_{0,\text{ind}}, f_1 = f_{1,\text{H}}, f_2 = f_{2,\text{ind}}, m = TM_{\text{ind}}$$

(ein Einzelfahrzeug einer Interpolationsfamilie).

▼ M3

Diese drei Fahrwiderstandskombinationen können von verschiedenen Fahrwiderstandsfamilien abgeleitet werden.

▼ B

3.2.3.2.4. Berechnung des CO₂-Werts für ein Einzelfahrzeug innerhalb einer Interpolationsfamilie mit Hilfe der Interpolationsmethode

Für jede Zyklusphase p des anzuwendenden Zyklus ist die Masse der CO₂-Emissionen in g/km für ein Einzelfahrzeug anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$M_{\text{CO}_2-\text{ind},p} = M_{\text{CO}_2-\text{L},p} + \left(\frac{E_{3,p} - E_{1,p}}{E_{2,p} - E_{1,p}} \right) \times (M_{\text{CO}_2-\text{H},p} - M_{\text{CO}_2-\text{L},p})$$

Die Masse der CO₂-Emissionen in g/km für ein Einzelfahrzeug während des gesamten Zyklus ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$M_{\text{CO}_2-\text{ind}} = M_{\text{CO}_2-\text{L}} + \left(\frac{E_3 - E_1}{E_2 - E_1} \right) \times (M_{\text{CO}_2-\text{H}} - M_{\text{CO}_2-\text{L}})$$

▼ M3

Die Ausdrücke $E_{1,p}$, $E_{2,p}$ und $E_{3,p}$ bzw. E_1 , E_2 und E_3 werden gemäß Absatz 3.2.3.2.3 dieses Unteranhangs berechnet.

▼ B

- 3.2.3.2.5. Berechnung des Kraftstoffverbrauchs FC für ein Einzelfahrzeug innerhalb einer Interpolationsfamilie mit Hilfe der Interpolationsmethode

Für jede Zyklusphase p des anzuwendenden Zyklus ist der Kraftstoffverbrauch in l/100 km für ein Einzelfahrzeug anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$FC_{\text{ind},p} = FC_{L,p} + \left(\frac{E_{3,p} - E_{1,p}}{E_{2,p} - E_{1,p}} \right) \times (FC_{H,p} - FC_{L,p})$$

Der Kraftstoffverbrauch in l/100 km für ein Einzelfahrzeug während des gesamten Zyklus ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$FC_{\text{ind}} = FC_L + \left(\frac{E_3 - E_1}{E_2 - E_1} \right) \times (FC_H - FC_L)$$

▼ M3

Die Ausdrücke $E_{1,p}$, $E_{2,p}$ und $E_{3,p}$ bzw. E_1 , E_2 und E_3 werden gemäß Absatz 3.2.3.2.3 dieses Unteranhangs berechnet.

- 3.2.3.2.6. Der jeweilige CO₂-Wert, der gemäß Absatz 3.2.3.2.4 dieses Unteranhangs bestimmt wird, kann vom OEM erhöht werden. In solchen Fällen gilt Folgendes:

- a) Die Werte der CO₂-Phasen müssen um den Quotienten des erhöhten CO₂-Werts, geteilt durch den berechneten CO₂-Wert, erhöht werden.
- b) Die Werte für den Kraftstoffverbrauch müssen um den Quotienten des erhöhten CO₂-Werts, geteilt durch den berechneten CO₂-Wert, erhöht werden.

Dadurch dürfen keine technischen Elemente ausgeglichen werden, derentwegen ein Fahrzeug faktisch von der Interpolationsfamilie ausgeschlossen werden müsste.

▼ B

- 3.2.4. Berechnungen des Kraftstoffverbrauchs und der CO₂-Werte für Einzelfahrzeuge innerhalb einer Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße)

Die CO₂-Emissionen und der Kraftstoffverbrauch für jedes Einzelfahrzeug innerhalb der Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße) sind gemäß der in den Absätzen 3.2.3.2.3 bis einschließlich 3.2.3.2.5 dieses Unteranhangs dargestellten Interpolationsmethode zu berechnen. Gegebenenfalls sind Bezüge auf Fahrzeug L und/oder H durch Bezüge auf Fahrzeug L_M und/oder H_M zu ersetzen.

- 3.2.4.1. Bestimmung des Kraftstoffverbrauchs und der CO₂-Emissionen für die Fahrzeuge L_M und H_M

Die Masse der CO₂-Emissionen M_{CO₂} der Fahrzeuge L_M und H_M ist gemäß den Berechnungen in Absatz 3.2.1 dieses Unteranhangs für die einzelnen Zyklusphasen p des anwendbaren WLTC-Zyklus zu bestimmen; die beiden Werte werden als M_{CO₂-L_{M,p}} bzw. M_{CO₂-H_{M,p}} bezeichnet. Der Kraftstoffverbrauchswerte für die einzelnen Zyklusphasen des anwendbaren WLTC-Zyklus sind gemäß Absatz 6 dieses Unteranhangs zu bestimmen; sie werden als FC_{L_{M,p}} bzw. FC_{H_{M,p}} bezeichnet.

▼ B

3.2.4.1.1. Berechnung des Fahrwiderstands (Straße) für ein Einzelfahrzeug
Die Fahrwiderstandskraft ist gemäß dem in Unteranhang 4 Absatz 5.1 beschriebenen Verfahren zu berechnen.

3.2.4.1.1.1. Masse eines Einzelfahrzeugs
Die gemäß Unteranhang 4 Absatz 4.2.1.4 ausgewählten Prüfmassen der Fahrzeuge H_M und L_M sind als Eingabedaten zu verwenden.

TM_{ind} , in kg, wird als Prüfmasse des Einzelfahrzeugs gemäß der Definition von Prüfmasse in Absatz 3.2.25 dieses Anhangs festgelegt.

Wird für die Fahrzeuge L_M und H_M die gleiche Prüfmasse verwendet, ist der Wert von TM_{ind} für die Fahrwiderstandsmatrix-Familie (Straße) als die Masse des Fahrzeugs H_M festzulegen.

▼ M3

3.2.4.1.1.2. Rollwiderstand eines Einzelfahrzeugs
3.2.4.1.1.2.1. Der in Unteranhang 4 Absatz 4.2.1.4 ausgewählte Rollwiderstandskoeffizient (RWK) für Fahrzeug L_M (RR_{LM}) und Fahrzeug H_M (RR_{HM}) sind als Eingabedaten zu verwenden.

Weisen die Reifen an der Vorder- und Hinterachse von Fahrzeug L_M oder H_M unterschiedliche RWK-Werte auf, ist das gewichtete Mittel der Rollwiderstandswerte anhand der Gleichung in Absatz 3.2.4.1.1.2.3 dieses Unteranhangs zu berechnen.

3.2.4.1.1.2.2. Für die an einem Einzelfahrzeug angebrachten Reifen wird der Wert des Rollwiderstandskoeffizienten RR_{ind} auf den RWK-Wert der anwendbaren Reifenenergieeffizienzklasse gemäß Tabelle A4/2 des Unteranhangs 4 festgelegt.

▼ M4

Kann ein Fahrzeug mit einem vollständigen Satz standardmäßiger Reifen und Räder und einem vollständigen Satz Winterreifen (gekennzeichnet mit dem Symbol aus dreizackigem Berg und Schneeflocke, „3PMS“ oder „Alpine-Symbol“) mit oder ohne Räder geliefert werden, gelten die Winterreifen und ihre Räder nicht als Zusatzausrüstung.

▼ M3

Gehören die Reifen an der Vorder- und Hinterachse zu unterschiedlichen Energieeffizienzklassen, ist der gewichtete Mittelwert zu verwenden, berechnet anhand der Gleichung in Absatz 3.2.4.1.1.2.3 dieses Unteranhangs.

Wird für die Fahrzeuge L_M und H_M der gleiche Rollwiderstandswert verwendet, so ist der Wert von RR_{ind} für die Methode der Fahrwiderstandsmatrix-Familie auf RR_{HM} zu setzen.

3.2.4.1.1.2.3. Berechnung des gewichteten Mittels der Rollwiderstandswerte

$$RR_x = (RR_{x,FA} \times mp_{x,FA}) + (RR_{x,RA} \times (1 - mp_{x,FA}))$$

▼ M3

Dabei gilt:

x	ist Fahrzeug L, H oder ein Einzelfahrzeug
$RR_{LM,FA}$ und $RR_{HM,FA}$	sind die RWK-Istwerte für die Reifen der Vorderachse an Fahrzeug L bzw. H (in kg/t)
$RR_{ind,FA}$	ist der RWK-Wert der anwendbaren Reifenenergieeffizienzklasse gemäß Tabelle A4/2 des Unteranhangs 4 für die Reifen der Vorderachse am Einzelfahrzeug (in kg/t)
$RR_{LM,RA}$ und $RR_{HM,RA}$	sind die tatsächlichen Rollwiderstandskoeffizienten für die Reifen der Hinterachse an Fahrzeug L bzw. H (in kg/t)
$RR_{ind,RA}$	ist der RWK-Wert der anwendbaren Reifenenergieeffizienzklasse gemäß Tabelle A4/2 des Unteranhangs 4 für die Reifen der Hinterachse am Einzelfahrzeug (in kg/t)
$mp_{x,FA}$	ist der Anteil der Fahrzeugmasse im fahrbereiten Zustand auf der Vorderachse

RR_x darf weder gerundet noch einer Reifenenergieeffizienzklasse zugeordnet werden.

▼ B

3.2.4.1.1.3. Fahrzeugfront eines Einzelfahrzeugs

Die in Unteranhang 4 Absatz 4.2.1.4 ausgewählten Werte für die Fahrzeugfront von Fahrzeug L_M , $A_{fL,M}$, und Fahrzeug H_M , $A_{fH,M}$ sind als Eingabedaten zu verwenden.

$A_{f,ind}$, m^2 ist die Fahrzeugfront eines Einzelfahrzeugs.

Wird für die Fahrzeuge L_M und H_M der gleiche Wert für die Fahrzeugfront verwendet, ist der Wert von $A_{f,ind}$ für die Methode der Fahrwiderstandmatrix-Familie (Straße) auf den Wert der Fahrzeugfront für Fahrzeug H_M festzusetzen.

3.3. Partikelmasse (PM)

3.3.1. Berechnung

Die Partikelmasse (PM) ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$PM = \frac{(V_{mix} + V_{ep}) \times P_e}{V_{ep} \times d}$$

▼ B

wenn die Abgase aus dem Tunnel abgeleitet werden, und

und:

$$PM = \frac{V_{\text{mix}} \times P_e}{V_{\text{ep}} \times d}$$

wenn die Gasproben in den Tunnel zurückgeleitet werden;

dabei ist:

V_{mix} das Volumen der verdünnten Abgase (siehe Absatz 2 dieses Unteranhangs) im Normzustand;

V_{ep} das Volumen des verdünnten Abgases, das durch den Partikelprobenahmefilter im Normzustand fließt;

P_e die Masse der in einem oder mehreren Probenahmefilter(n) aufgefangenen Partikel, in mg;

d die während des Prüfzyklus gefahrene Strecke, in km.

3.3.1.1. Wenn Messungen unter Berücksichtigung der Hintergrund-Partikelmasse der Verdünnungsluft korrigiert werden, dann ist diese nach den Vorschriften von ► **M3** Unteranhang 6 Absatz 2.1.3.1 ◀ zu bestimmen. In diesem Fall ist die Partikelmasse (in mg/km) anhand folgender Gleichungen zu berechnen:

$$PM = \left\{ \frac{P_e}{V_{\text{ep}}} - \left[\frac{P_a}{V_{\text{ap}}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right] \right\} \times \frac{(V_{\text{mix}} + V_{\text{ep}})}{d}$$

wenn die Abgase aus dem Tunnel abgeleitet werden;

und:

$$PM = \left\{ \frac{P_e}{V_{\text{ep}}} - \left[\frac{P_a}{V_{\text{ap}}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right] \right\} \times \frac{V_{\text{mix}}}{d}$$

wenn die Abgase in den Tunnel zurückgeleitet werden;

dabei gilt:

V_{ap} ist das Volumen der Verdünnungsluft im Normzustand, die den Hintergrund-Partikelfilter durchströmt hat,

P_a ist die Partikelmasse aus der Verdünnungsluft, oder die Hintergrundluft des Verdünnungstunnels, bestimmt mit einer der in ► **M3** Unteranhang 6 Absatz 2.1.3.1 ◀ beschriebenen Methoden;

DF ist der Verdünnungsfaktor, wie in Absatz 3.2.1.1.1 dieses Unteranhangs festgelegt.

Wenn man bei der Hintergrundkorrektur ein negatives Ergebnis erhält, ist ein Wert von Null g/km anzunehmen.

▼ B

- 3.3.2. Berechnung der Partikelmasse PM mit Hilfe der Doppel-Verdünnungsmethode

$$V_{ep} = V_{set} - V_{ssd}$$

dabei ist:

V_{ep} das Volumen des verdünnten Abgases, das durch den Partikelprobenahmefilter im Normzustand fließt;

V_{set} das Volumen des doppelt verdünnten Abgases, das durch die Partikelprobenahmefilter im Normzustand fließt;

V_{ssd} das Volumen der sekundären Verdünnungsluft im Normzustand.

Wird die sekundär verdünnte Gasprobe für die PM-Messung nicht in den Tunnel zurückgeleitet, ist das CVS-Volumen wie bei einer einfachen Verdünnung zu berechnen:

$$V_{mix} = V_{mix\ indicated} + V_{ep}$$

dabei ist:

$V_{mix\ indicated}$ das gemessene Volumen des verdünnten Abgases im Verdünnungssystem nach der Entnahme der Partikelprobe im Normzustand.

▼ M3

4. Bestimmung der Partikelzahl (PN)

Die Partikelzahl ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$PN = \frac{V \times k \times (\overline{C}_s \times \overline{f}_r - C_b \times \overline{f}_{rb}) \times 10^3}{d}$$

dabei ist:

PN die Zahl emittierter Partikel, in Partikeln pro Kilometer;

V das Volumen des verdünnten Abgases je Prüfung (bei der Doppel-Verdünnungsmethode nur nach der Vorverdünnung), ausgedrückt in Liter je Prüfung und auf den Normzustand (273,15 K (0 °C) und 101,325 kPa) umgerechnet;

k ein Kalibrierfaktor zur Berichtigung der Messungen des Partikelzählers in Bezug auf die Normalmesseinrichtung, falls dies nicht automatisch im Partikelzähler erfolgt. Wird der Kalibrierfaktor automatisch im Partikelzähler angewendet, ist der Kalibrierfaktorwert auf 1 zu setzen;

\overline{C}_s die korrigierte Konzentration der Partikel im verdünnten Abgas, ausgedrückt als arithmetischer Durchschnitt der Partikelzahl pro Kubikzentimeter während der Emissionsprüfung einschließlich der gesamten Dauer des Fahrzyklus. Wenn die Ergebnisse der mittleren Volumenkonzentration \overline{C} , die mit dem Partikelzähler ermittelt werden, nicht auf den Normzustand (273,15 K (0 °C) und 101,325 kPa) bezogen sind, sind die Konzentrationen auf diesen Zustand umzurechnen \overline{C}_s ;

▼ M3

C_b die von der Genehmigungsbehörde zugelassene Konzentration der Partikelzahl in der Verdünnungsluft oder in der Hintergrundluft des Verdünnungstunnels, in Partikeln pro Kubikzentimeter ausgedrückt, koinzidenzkorrigiert und auf den Normzustand korrigiert (273,15 K (0 °C) und 101,325 kPa);

\bar{f}_r der Reduktionsfaktor für die mittlere Partikelkonzentration des Abscheiders für flüchtige Partikel bei der für die Prüfung verwendeten Verdünnungseinstellung;

\bar{f}_{rb} der Reduktionsfaktor für die mittlere Partikelkonzentration des Abscheiders für flüchtige Partikel bei der für die Hintergrund-Messung verwendeten Verdünnungseinstellung;

d die dem anzuwendenden Prüfzyklus entsprechende gefahrene Strecke, in km.

\bar{C} ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$\bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}$$

dabei ist:

C_i ein mit dem Partikelzähler bestimmter diskreter Messwert der Partikelkonzentration im verdünnten Abgas; in Partikeln pro Kubikzentimeter ausgedrückt und koinzidenzkorrigiert;

n die Gesamtzahl der während des anzuwendenden Prüfzyklus durchgeführten Konzentrationsmessungen diskreter Partikel die anhand folgender Gleichung zu berechnen ist:

$$n = t \times f$$

dabei ist:

t die Dauer des anwendbaren Prüfzyklus, in s;

f die Datenerfassungsfrequenz des Partikelzählers, in Hz.

▼ B

5. Berechnung des Zyklusenergiebedarfs

Unbeschadet anderer Bestimmungen ist die Berechnung anhand der Sollgeschwindigkeitskurve an diskreten Zeitmesspunkten durchzuführen.

Für die Zwecke der Berechnung ist jeder Zeitmesspunkt als eine Zeitdauer zu interpretieren. Unbeschadet anderer Bestimmungen beträgt die Dauer Δt dieser Zeiträume 1 Sekunde.

Der Gesamtenergiebedarf E für den Gesamtzyklus oder eine spezifische Zyklusphase ist zu berechnen, indem der Summenwert E_i während der entsprechenden Zyklusdauer zwischen t_{start} und t_{end} nach der folgenden Gleichung ermittelt wird:

$$E = \sum_{t_{\text{start}}}^{t_{\text{end}}} E_i$$

▼ B

dabei gilt:

$$E_i = F_i \times d_i \text{ wenn } F_i > 0$$

$$E_i = 0 \text{ wenn } F_i \leq 0$$

und:

t_{start} ist der Zeitpunkt, an dem der anzuwendende Prüfzyklus oder die Phase beginnt, in s;

t_{end} ist der Zeitpunkt, an dem der anzuwendenden Prüfzyklus oder die Phase endet, in s;

E_i ist der Energiebedarf während des Zeitraumes (i-1) bis (i), in Ws;

F_i ist die Antriebskraft während des Zeitraumes (i-1) bis (i), in N;

d_i ist die während des Zeitraumes (i-1) bis (i) zurückgelegte Strecke, in m;

$$F_i = f_0 + f_1 \times \left(\frac{v_i + v_{i-1}}{2} \right) + f_2 \times \frac{(v_i + v_{i-1})^2}{4} + (1.03 \times TM) \times a_i$$

dabei gilt:

F_i ist die Antriebskraft während des Zeitraumes (i-1) bis (i), in N;

▼ M3

v_i ist die Sollgeschwindigkeit zum Zeitpunkt t_i , in km/h;

▼ B

TM ist die Prüfmasse, in kg

a_i ist die Beschleunigung während des Zeitraumes (i-1) bis (i), in m/s^2 ;

f_0 , f_1 , f_2 sind die Fahrwiderstandskoeffizienten (Straße) für das betrachtete Prüffahrzeug (TM_L , TM_H oder TM_{ind}) in N, N/km/h bzw. in $\text{N}/(\text{km/h})^2$.

$$d_i = \frac{(v_i + v_{i-1})}{2 \times 3,6} \times (t_i - t_{i-1})$$

dabei gilt:

d_i ist die während des Zeitraumes (i-1) bis (i) zurückgelegte Strecke, in m;

▼ M3

v_i ist die Sollgeschwindigkeit zum Zeitpunkt t_i , in km/h;

▼ B

t_i ist die Zeit, in s.

$$a_i = \frac{v_i - v_{i-1}}{3,6 \times (t_i - t_{i-1})}$$

dabei gilt:

a_i ist die Beschleunigung während des Zeitraumes (i-1) bis (i), in m/s^2 ;

▼ M3

v_i ist die Sollgeschwindigkeit zum Zeitpunkt t_i , in km/h;

▼ B

t_i ist die Zeit, in s.

▼ B

6. Berechnung des Kraftstoffverbrauchs
- 6.1. Die für die Berechnung der Kraftstoffverbrauchswerte erforderlichen Kraftstoffmerkmale sind Anhang IX zu entnehmen.
- 6.2. Die Werte des Kraftstoffverbrauchs sind anhand der Emissionen von Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid mit Hilfe der Ergebnisse aus Schritt 6 für Grenzwertemissionen und Schritt 7 für CO₂ aus der Tabelle A7/1 zu berechnen.

▼ M3

- 6.2.1. Die allgemeine Gleichung mit H/C- und O/C-Verhältniswerten in Absatz 6.12 dieses Unteranhangs ist zur Berechnung des Kraftstoffverbrauchs zu verwenden.

▼ B

- 6.2.2. Für alle Gleichungen in Absatz 6 dieses Unteranhangs ist:

FC der Kraftstoffverbrauch für einen bestimmten Kraftstoff, in l/100 km (oder in m³/100 km bei Erdgas und kg/100 km bei Wasserstoff);

H/C das Verhältnis Wasserstoff/Kohlenstoff für einen spezifischen Kraftstoff C_xH_yO_z;

O/C das Verhältnis Sauerstoff/Kohlenstoff für einen spezifischen Kraftstoff C_xH_yO_z;

MW_C die Molmasse von Kohlenstoff (12,011 g/mol);

MW_H die Molmasse von Wasserstoff (1,008 g/mol);

MW_O die Molmasse von Sauerstoff (15,999 g/mol);

ρ_{fuel} die Dichte des Prüfkraftstoffs, in kg/l. Für gasförmige Kraftstoffe, Kraftstoffdichte bei 15 °C;

HC die Kohlenwasserstoffemissionen, in g/km;

CO die Kohlenmonoxidemissionen, in g/km;

CO₂ die Kohlendioxidemissionen, in g/km;

H₂O die Wasseremissionen, in g/km;

H₂ die Wasserstoffemissionen, in g/km;

p₁ der Gasdruck im Kraftstofftank vor dem anzuwendenden Prüfzyklus, in Pa;

p₂ der Gasdruck im Kraftstofftank nach dem anzuwendenden Prüfzyklus, in Pa;

T₁ die Gastemperatur im Kraftstofftank vor dem anzuwendenden Prüfzyklus, in K;

T₂ die Gastemperatur im Kraftstofftank nach dem anzuwendenden Prüfzyklus, in K;

Z₁ der Kompressibilitätsfaktor des gasförmigen Kraftstoffs bei p₁ und T₁;

▼ B

Z_2 der Kompressibilitätsfaktor des gasförmigen Kraftstoffs bei p_2 und T_2 ;

V das Innenvolumen des Gaskraftstofftanks, m^3 ;

d die theoretische Länge der (des) anzuwendenden Phase bzw. Zyklus, in km.

6.3. Reserviert

6.4. Reserviert

6.5. Bei einem Fahrzeug mit Fremdzündungsmotor für Benzin (E10):

$$FC = \left(\frac{0,1206}{\rho_{\text{fuel}}} \right) \times [(0,829 \times \text{HC}) + (0,429 \times \text{CO}) + (0,273 \times \text{CO}_2)]$$

6.6. Bei einem Fahrzeug mit Fremdzündungsmotor für Flüssiggas:

$$FC_{\text{norm}} = \left(\frac{0,1212}{0,538} \right) \times [(0,825 \times \text{HC}) + (0,429 \times \text{CO}) + (0,273 \times \text{CO}_2)]$$

6.6.1. Wenn sich die Zusammensetzung des bei der Prüfung verwendeten Kraftstoffs von der Zusammensetzung unterscheidet, die bei der Berechnung des Normverbrauchs angenommen wird, kann auf Antrag des Herstellers ein anhand der folgenden Gleichung errechneter Korrekturfaktor cf verwendet werden:

$$FC_{\text{norm}} = \left(\frac{0,1212}{0,538} \right) \times cf \times [(0,825 \times \text{HC}) + (0,429 \times \text{CO}) + (0,273 \times \text{CO}_2)]$$

Der anwendbare Korrekturfaktor cf wird anhand der folgenden Gleichung bestimmt:

$$cf = 0,825 + 0,0693 \times n_{\text{actual}}$$

dabei ist:

n_{actual} das tatsächliche Wasserstoff/Kohlenstoff-Verhältnis des verwendeten Kraftstoffs.

6.7. Bei einem Fahrzeug mit Fremdzündungsmotor für Erdgas/Biomethan

$$FC_{\text{norm}} = \left(\frac{0,1336}{0,654} \right) \times [(0,749 \times \text{HC}) + (0,429 \times \text{CO}) + (0,273 \times \text{CO}_2)]$$

6.8. Reserviert

6.9. Reserviert

6.10. Bei einem Fahrzeug mit Selbstzündungsmotor für Dieseldieselkraftstoff (B7)

$$FC = \left(\frac{0,1165}{\rho_{\text{fuel}}} \right) \times [(0,858 \times \text{HC}) + (0,429 \times \text{CO}) + (0,273 \times \text{CO}_2)]$$

▼ B

6.11. Bei einem Fahrzeug mit Fremdzündungsmotor für Ethanol (E85)

$$FC = \left(\frac{0,1743}{\rho_{\text{fuel}}} \right) \times [(0,574 \times \text{HC}) + (0,429 \times \text{CO}) + (0,273 \times \text{CO}_2)]$$

6.12. Der Kraftstoffverbrauch für alle Prüfkraftstoffe kann mit folgender Gleichung berechnet werden:

$$FC = \frac{MW_C + \frac{H}{C} \times MW_H + \frac{O}{C} \times MW_O}{MW_C \times \rho_{\text{fuel}} \times 10} \times \left(\frac{MW_C}{MW_C + \frac{H}{C} \times MW_H + \frac{O}{C} \times MW_O} \times \text{HC} + \frac{MW_C}{MW_{\text{CO}}} \times \text{CO} + \frac{MW_C}{MW_{\text{CO}_2}} \times \text{CO}_2 \right)$$

6.13. Der Kraftstoffverbrauch bei einem Fahrzeug mit Fremdzündungsmotor für Wasserstoff:

$$FC = 0,024 \times \frac{V}{d} \times \left(\frac{1}{Z_1} \times \frac{p_1}{T_1} - \frac{1}{Z_2} \times \frac{p_2}{T_2} \right)$$

▼ M3

Für Fahrzeuge, die entweder mit flüssigem oder gasförmigem Wasserstoff betrieben werden, kann der Hersteller mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde für die Berechnung des Kraftstoffverbrauchs entweder auf die unten aufgeführte Gleichung für FC oder auf eine Methode zurückgreifen, die eine Standardnorm wie SAE J2572 verwendet.

▼ B

$$FC = 0,1 \times \left(0,1119 \times \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2 \right)$$

Der Kompressibilitätsfaktor Z ergibt sich aus der folgenden Tabelle:

Tabelle A7/2

Kompressibilitätsfaktor Z

		T (K)									
		5	100	200	300	400	500	600	700	800	900
p (bar)	33	0,859	1,051	1,885	2,648	3,365	4,051	4,712	5,352	5,973	6,576
	53	0,965	0,922	1,416	1,891	2,338	2,765	3,174	3,57	3,954	4,329
	73	0,989	0,991	1,278	1,604	1,923	2,229	2,525	2,810	3,088	3,358
	93	0,997	1,042	1,233	1,470	1,711	1,947	2,177	2,400	2,617	2,829
	113	1,000	1,066	1,213	1,395	1,586	1,776	1,963	2,146	2,324	2,498
	133	1,002	1,076	1,199	1,347	1,504	1,662	1,819	1,973	2,124	2,271
	153	1,003	1,079	1,187	1,312	1,445	1,580	1,715	1,848	1,979	2,107
	173	1,003	1,079	1,176	1,285	1,401	1,518	1,636	1,753	1,868	1,981
	193	1,003	1,077	1,165	1,263	1,365	1,469	1,574	1,678	1,781	1,882
	213	1,003	1,071	1,147	1,228	1,311	1,396	1,482	1,567	1,652	1,735
	233	1,004	1,071	1,148	1,228	1,312	1,397	1,482	1,568	1,652	1,736
248	1,003	1,069	1,141	1,217	1,296	1,375	1,455	1,535	1,614	1,693	

▼ B

		T (K)									
		5	100	200	300	400	500	600	700	800	900
	263	1,003	1,066	1,136	1,207	1,281	1,356	1,431	1,506	1,581	1,655
	278	1,003	1,064	1,130	1,198	1,268	1,339	1,409	1,480	1,551	1,621
	293	1,003	1,062	1,125	1,190	1,256	1,323	1,390	1,457	1,524	1,590
	308	1,003	1,060	1,120	1,182	1,245	1,308	1,372	1,436	1,499	1,562
	323	1,003	1,057	1,116	1,175	1,235	1,295	1,356	1,417	1,477	1,537
	338	1,003	1,055	1,111	1,168	1,225	1,283	1,341	1,399	1,457	1,514
	353	1,003	1,054	1,107	1,162	1,217	1,272	1,327	1,383	1,438	1,493

Falls die erforderlichen Eingangswerte für p und T nicht in der Tabelle angegeben sind, ist der Kompressibilitätsfaktor durch lineare Interpolation zwischen den in der Tabelle angegebenen Kompressibilitätsfaktoren zu ermitteln, wobei diejenigen zu wählen sind, die dem gesuchten Wert am nächsten sind.

▼ M3

7. Fahrkurvenindizes

7.1. Allgemeine Anforderung

Die vorgeschriebene Geschwindigkeit zwischen den Zeitmesspunkten in den Tabellen A1/1 bis A1/12 ist mit einer linearen Interpolation bei einer Frequenz von 10 Hz zu bestimmen.

Bei einer vollständigen Aktivierung der Beschleunigungseinrichtung ist für die Berechnungen der Fahrkurvenindizes für entsprechende Betriebsphasen die vorgeschriebene Geschwindigkeit anstatt der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit zu verwenden.

Bei PEV muss die Berechnung der Fahrkurvenindizes alle WLTC-Zyklen und -Phasen enthalten, die vor dem Auftreten des Kriteriums für den Abbruch abgeschlossen wurden (gemäß Absatz 3.2.4.5 von Unteranhang 8).

7.2. Berechnung der Fahrkurvenindizes

Die folgenden Indizes sind nach SAE J2951(Revised Jan-2014) zu berechnen:

- a) IWR: Inertial Work Rating (Bewertung hinsichtlich Trägheitsarbeit), Prozent
- b) RMSSE: Root Mean Squared Speed Error (mittlerer quadratischer Geschwindigkeitsfehler), km/h.

7.3. Kriterien für Fahrkurvenindizes

Bei einer Typgenehmigungsprüfung müssen die Indizes den folgenden Kriterien entsprechen:

- a) IWR liegt innerhalb einer Spanne von - 2,0 bis + 4,0 %
- b) RMSSE ist niedriger als 1,3 km/h

8. Berechnung der N/V-Verhältnisse

Die N/V-Verhältnisse sind mit folgender Gleichung zu berechnen:

▼ **M3**

$$\left(\frac{n}{v}\right)_i = (r_i \times r_{\text{axle}} \times 60\,000) / (U_{\text{dyn}} \times 3,6)$$

dabei ist:

- n die Motordrehzahl, min^{-1}
- v die Fahrzeuggeschwindigkeit in km/h
- r_i das Übersetzungsverhältnis in Gang i
- r_{axle} das Achsenübersetzungsverhältnis
- U_{dyn} der dynamische Abrollumfang der Reifen der Antriebsachse, der anhand folgender Formeln berechnet wird:

$$U_{\text{dyn}} = 3,05 \times \left(2 \left(\frac{H/W}{100} \right) \times W + (R \times 25,4) \right)$$

dabei ist:

- H/W das Aspektverhältnis des Reifens, z. B. „45“ für einen Reifen vom Typ 225/45 R17
- W die Reifenbreite in mm z. B. „225“ für einen Reifen vom Typ 225/45 R17
- R der Raddurchmesser in Inch z. B. „17“ für einen Reifen vom Typ 225/45 R17.

U_{dyn} ist auf ganze Millimeter zu runden.

Weisen Vorder- und Hinterachse unterschiedliche U_{dyn} auf, so ist der Wert n/v für die hauptsächlich angetriebene Achse anzuwenden. Auf Anfrage sind der Genehmigungsbehörde die für diese Auswahl erforderlichen Informationen zur Verfügung zu stellen.

▼ B*Unteranhang 8***Elektro-, Hybridelektro- und Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge mit komprimiertem Wasserstoff**

1. Allgemeine Anforderungen

Bei Prüfungen von NOVC-HEV, OVC-HEV und NOVC-FCHV wird die Anlage 2 von Unteranhang 6 durch Anlage 2 und 3 dieses Unteranhangs ersetzt.

Sofern nicht anders angegeben gelten alle Anforderungen dieses Unteranhangs für Fahrzeuge mit und ohne vom Fahrer wählbaren Betriebsarten. Soweit in diesem Unteranhang nicht ausdrücklich etwas anderes bestimmt ist, gelten alle in Unteranhang 6 festgelegten Anforderungen und Verfahren weiterhin für NOVC-HEV, OVC-HEV, NOVC-FCHV und Elektrofahrzeuge.

▼ M3

1.1. Einheiten, Genauigkeit und Auflösung der elektrischen Parameter

In Bezug auf die Messungen gelten die Einheiten und die Angaben zur Genauigkeit und Auflösung aus der nachfolgenden Tabelle A8/1.

*Tabelle A8/1***Parameter, Einheiten, Messgenauigkeit und Auflösung**

Parameter	Einheiten	Genauigkeit	Auflösung
Elektrische Energie ⁽¹⁾	Wh	± 1 Prozent	0,001 kWh ⁽²⁾
Elektrischer Strom	A	± 0,3 % FSD oder ± 1 % des Ablesewerts ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	0,1 A
Elektrische Spannung	V	± 0,3 % FS oder ± 1 % des Ablesewerts ⁽³⁾	0,1 V

⁽¹⁾ Ausrüstung: statischer Zähler für aktive Energie.

⁽²⁾ Wechselstrom-Wattstundenzähler, Klasse 1 gemäß IEC 62053-21 oder vergleichbares Gerät.

⁽³⁾ Je nachdem, welcher Wert höher ist.

⁽⁴⁾ Frequenz der Stromintegration von 20 Hz oder höher.

1.2. Prüfung der Emissionen und des Kraftstoffverbrauchs

Es gelten die gleichen Parameter, Einheiten und Messgenauigkeiten wie für reine ICE-Fahrzeuge.

▼ B

1.3. Einheiten und Messgenauigkeit der abschließenden Prüfungsergebnisse

Die Einheiten und die Genauigkeit der Angaben für die abschließenden Ergebnisse richten sich nach den Angaben in Tabelle A8/2. Für die Zwecke der Berechnungen in Absatz 4 dieses Unteranhangs gelten die ungerundeten Werte.

▼ **M3**

Tabelle A8/2

Einheiten und Messgenauigkeit der abschließenden Prüfungsergebnisse

Parameter	Einheiten	Messgenauigkeit des abschließenden Prüfungsergebnisses
$PER_{(p)}^{(2)}$, PER_{city} , $AER_{(p)}^{(2)}$, AER_{city} , $EAER_{(p)}^{(2)}$, $EAER_{city}$, $R_{CDA}^{(1)}$, R_{CDC}	km	Auf die nächstliegende ganze Zahl gerundet
$FC_{CS(p)}^{(2)}$, FC_{CD} , $FC_{weighted}$ für HEV	l/100 km	Auf die erste Dezimalstelle gerundet
$FC_{CS(p)}^{(2)}$ für FCHV	kg/100 km	Auf die zweite Dezimalstelle gerundet
$M_{CO2,CS(p)}^{(2)}$, $M_{CO2,CD}$, M_{CO2} , gewichtet	g/km	Auf die nächstliegende ganze Zahl gerundet
$EC_{(p)}^{(2)}$, EC_{city} , $EC_{AC,CD}$, $EC_{AC,weighted}$	Wh/km	Auf die nächstliegende ganze Zahl gerundet
E_{AC}	kWh	Auf die erste Dezimalstelle gerundet

(¹) Keine Parameter für Einzelfahrzeuge.

(²) (p) bezeichnet den betrachteten Zeitraum, wobei ein Zeitraum eine Phase, eine Kombination von Phasen oder der gesamte Zyklus sein kann.

▼ **B**

1.4. Fahrzeugklassifizierung

Alle OVC-HEV, NOVC-HEV, PEV und NOVC-FCHV werden als Fahrzeuge der Klasse 3 klassifiziert. Der anzuwendende Prüfzyklus für das Prüfverfahren Typ 1 ist nach Absatz 1.4.2. dieses Unteranhangs auf der Grundlage des entsprechenden, in Absatz 1.4.1 dieses Unteranhangs beschriebenen Bezugsprüfzyklus zu bestimmen.

1.4.1. Bezugsprüfzyklus

▼ **M3**

1.4.1.1. Die Bezugsprüfzyklen für Fahrzeuge der Klasse 3 werden in Unteranhang 1 Absatz 3.3 festgelegt.

1.4.1.2. Für PEV-Elektrofahrzeuge kann das Miniaturisierungsverfahren gemäß Unteranhang 1 Absätze 8.2.3 und 8.3 auf die Prüfzyklen gemäß Unteranhang 1 Absatz 3.3 angewendet werden, indem die Nennleistung durch die höchste Nutzleistung gemäß UNECE-Regelung Nr. 85 ersetzt wird. In einem solchen Fall gilt der miniaturisierte Zyklus als der Bezugsprüfzyklus.

▼ **B**

1.4.2. Anzuwendender Prüfzyklus

1.4.2.1. Anzuwendender WLTP-Prüfzyklus

Als Bezugsprüfzyklus gemäß Absatz 1.4.1 dieses Unteranhangs gilt der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus (WLTC) für das Prüfverfahren Typ 1.

Für den Fall, dass Unteranhang 1 Absatz 9 auf der Grundlage des Bezugsprüfzyklus gemäß der Beschreibung in Absatz 1.4.1 dieses Unteranhangs angewendet wird, gilt dieser modifizierte Prüfzyklus als der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus (WLTC) für das Prüfverfahren Typ 1.

▼ M3

- 1.4.2.2. Anzuwendender WLTP-Stadt-Prüfzyklus
Der WLTP-Stadt-Prüfzyklus (WLTC_{city}) für Fahrzeuge der Klasse 3 wird in Unteranhang 1 Absatz 3.5 festgelegt.
- 1.5. OVC-HEV, NOVC-HEV und PEV-Elektrofahrzeuge mit Handschaltung
Die Fahrzeuge sind gemäß der Anzeige des Gangwechsellanzeigers, falls vorhanden, oder gemäß der Hersteller-Betriebsanleitung zu fahren.
2. Einfahren von Prüffahrzeugen
Das gemäß diesem Anhang zu prüfende Fahrzeug ist in gutem technischen Zustand vorzuführen und nach den Empfehlungen des Herstellers einzufahren. Werden die REESS oberhalb des normalen Betriebstemperaturbereichs betrieben, hat der Bediener das vom Fahrzeughersteller empfohlene Verfahren anzuwenden, damit die REESS-Temperatur innerhalb des normalen Betriebsbereichs bleibt. Der Hersteller hat den Nachweis zu erbringen, dass das Temperatursteuerungssystem des REESS weder deaktiviert noch reduziert ist.
- 2.1. OVC-HEV und NOVC-HEV müssen gemäß den Anforderungen von Unteranhang 6 Absatz 2.3.3 eingefahren worden sein.
- 2.2. NOVC-FCHV müssen mindestens 300 km mit ihren Brennstoffzellen und den installierten REESS zurückgelegt haben.
- 2.3. PEV müssen über mindestens 300 km oder über eine vollständige Strecke mit vollständiger Aufladung, je nachdem, welcher Wert höher ist, eingefahren worden sein.
- 2.4. Jedes REESS, das keinen Einfluss auf die CO₂-Emissionsmasse oder den H₂-Verbrauch hat, ist von der Überwachung auszunehmen.

▼ B

3. Prüfverfahren
- 3.1. Allgemeine Anforderungen
- 3.1.1. Für alle OVC-HEV, NOVC-HEV, Elektrofahrzeuge and NOVC-FCHV gelten gegebenenfalls folgende Bestimmungen:
- 3.1.1.1. Die Fahrzeuge sind gemäß den in Absatz 1.4.2 dieses Unteranhangs beschriebenen anzuwendenden Prüfzyklen zu prüfen.

▼ M3

- 3.1.1.2. Kann das Fahrzeug den anzuwendenden Prüfzyklus innerhalb der in Unteranhang 6 Absatz 2.6.8.3 angegebenen Geschwindigkeitstoleranzen nicht durchlaufen, muss die Beschleunigungseinrichtung, wenn nicht anders festgelegt, vollständig aktiviert sein, bis die erforderliche Geschwindigkeitskurve wieder erreicht wird.

▼ B

- 3.1.1.3. Das Einschalten des Antriebs hat unter Anwendung der gemäß der Herstelleranweisung für diesen Zweck bereitgestellten Einrichtungen zu erfolgen.
- 3.1.1.4. Bei OVC-HEV, NOVC-HEV und PEV beginnen die Probenahme der Abgasemissionen und die Messung des Stromverbrauchs für jeden anzuwendenden Prüfzyklus vor oder mit dem Auslösen des Anlassvorgangs und enden nach Abschluss jedes anzuwendenden Prüfzyklus.
- 3.1.1.5. Bei OVC-HEV und NOVC-HEV sind Emissionen gasförmiger Verbindungen für jede einzelne Prüfungsphase zu analysieren. Das Weglassen der Phasenanalyse ist zulässig bei Phasen, in denen kein Verbrennungsmotor betrieben wird.
- 3.1.1.6. Die Partikelzahl ist für jede einzelne Phase zu analysieren und die Partikelemissionen sind für jeden anzuwendenden Prüfzyklus zu analysieren.

▼ M3

- 3.1.2. Die Kühlluftzufuhr gemäß der Beschreibung in Unteranhang 6 Absatz 2.7.2 gilt nur für die Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung von OVC-HEV gemäß Absatz 3.2 dieses Unteranhangs und für die Prüfung von NOVC-HEV gemäß Absatz 3.3 dieses Unteranhangs.

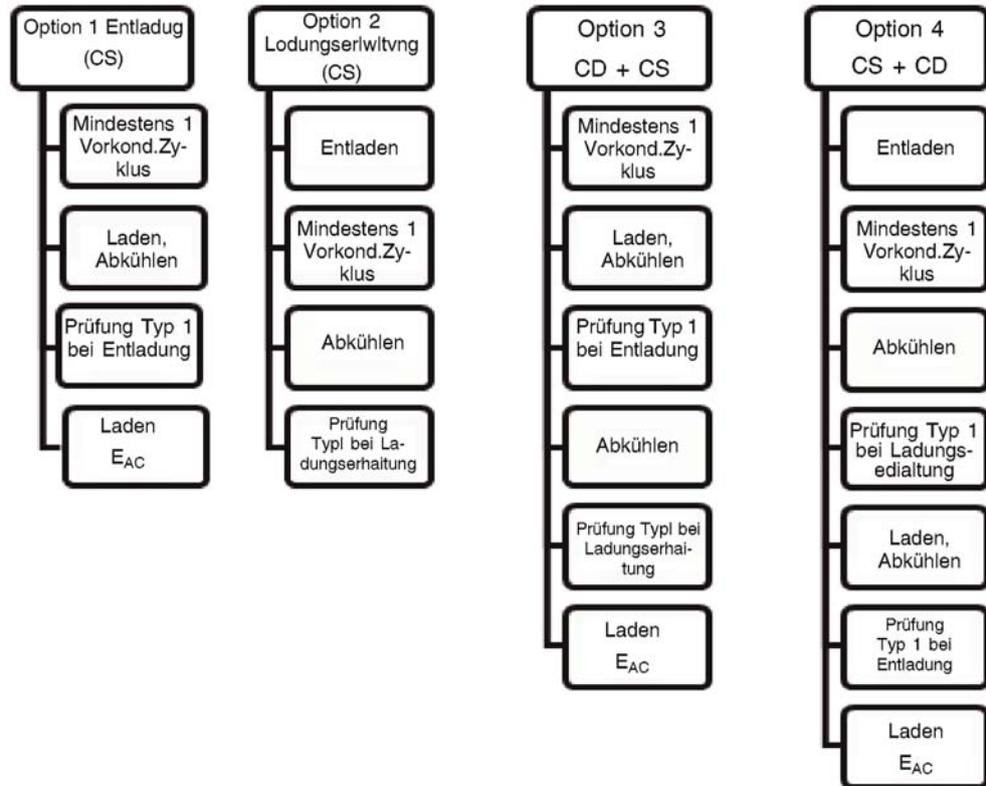
▼ B

- 3.2. OVC-HEV
 - 3.2.1. Die Fahrzeuge sind im Zustand des Betriebs bei Entladung (CD-Zustand) und des Betriebs bei Ladungserhaltung (CS-Zustand) zu prüfen.
 - 3.2.2. Die Fahrzeuge können nach vier möglichen Prüffolgen geprüft werden:
 - 3.2.2.1. Option 1: Prüfung Typ 1 bei Entladung ohne anschließende Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung.
 - 3.2.2.2. Option 2: Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung ohne anschließende Prüfung Typ 1 bei Entladung.
 - 3.2.2.3. Option 3: Prüfung Typ 1 bei Entladung mit anschließender Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung.
 - 3.2.2.4. Option 4: Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung mit anschließender Prüfung Typ 1 bei Entladung.



Abbildung A8/1

Mögliche Prüffolgen bei der OVC-HEV-Prüfung



3.2.3. Die vom Fahrer wählbare Betriebsart ist entsprechend der Beschreibung in folgenden Prüffolgen einzustellen (Option 1 bis Option 4).

3.2.4. Prüfung Typ 1 bei Entladung ohne anschließende Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung (Option 1).

Die Prüffolge nach Option 1 gemäß der Beschreibung in den Absätzen 3.2.4.1 bis einschließlich 3.2.4.7 dieses Unteranhangs sowie die entsprechende Ladezustandskurve des REESS werden in Anlage 1 Abbildung A8, Anl. 1/1 dieses Unteranhangs gezeigt.

3.2.4.1. Vorkonditionierung

Das Fahrzeug ist gemäß den Verfahren in Anlage 4 Absatz 2.2 dieses Unteranhangs vorzubereiten.

3.2.4.2. Prüfbedingungen

3.2.4.2.1. Die Prüfung ist bei voll aufgeladenem REESS entsprechend den in Anlage 4 Absatz 2.2.3 dieses Unteranhangs beschriebenen Ladeanforderungen und im Zustand des Betriebs bei Entladung gemäß Absatz 3.3.5 dieses Anhangs durchzuführen.

3.2.4.2.2. Wahl einer vom Fahrer wählbaren Betriebsart

Bei Fahrzeugen mit einer vom Fahrer wählbaren Betriebsart ist die Betriebsart für die Prüfung Typ 1 bei Entladung gemäß Anlage 6 Absatz 2 dieses Unteranhangs zu wählen.

▼ B

- 3.2.4.3. Verfahren für die Prüfung Typ 1 bei Entladung
- 3.2.4.3.1. Das Verfahren für die Prüfung Typ 1 bei Entladung besteht aus einer Reihe aufeinander folgenden Zyklen, auf die jeweils eine Abkühlzeit von höchstens 30 Minuten folgt, bis der Zustand des Betriebs bei Ladungserhaltung erreicht ist.

- 3.2.4.3.2. Während der Abkühlzeit zwischen den einzelnen anzuwendenden Prüfzyklen ist der Antriebsstrang zu deaktivieren und das REESS darf nicht aus einer externen elektrischen Energiequelle wiederaufgeladen werden. Die Geräte zur Messung des elektrischen Stroms aller REESS und zur Bestimmung der elektrischen Spannung aller REESS gemäß Anlage 3 dieses Unteranhangs dürfen zwischen den einzelnen Phasen des Prüfzyklus nicht abgeschaltet werden. Bei einer Messung mit Amperestundenzähler muss die Integration während der gesamten Prüfung erfolgen, bis die Prüfung abgeschlossen ist.

Das Fahrzeug ist nach der Abkühlzeit neu zu starten und in der vom Fahrer wählbaren Betriebsart gemäß Absatz 3.2.4.2.2 dieses Unteranhangs zu betreiben.

- 3.2.4.3.3. Abweichend von Unteranhang 5 Absatz 5.3.1 und unbeschadet des Unteranhangs 5 Absatz 5.3.1.2 können Analysatoren vor und nach der Prüfung Typ 1 bei Entladung kalibriert und ein Nullabgleich kann durchgeführt werden.

- 3.2.4.4. Ende der Prüfung Typ 1 bei Entladung
- Das Ende der Prüfung Typ 1 bei Entladung gilt als erreicht, wenn das Kriterium für den Abbruch nach Absatz 3.2.4.5 dieses Unteranhangs zum ersten Mal erfüllt wird. Die Zahl der anzuwendenden WLTP-Prüfzyklen bis zu dem und einschließlich des Zyklus, bei dem das Kriterium für den Abbruch zum ersten Mal erfüllt wurde, beträgt $n+1$.

Der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus n wird als Übergangszyklus bestimmt.

Der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus $n+1$ wird als Bestätigungszyklus bestimmt.

▼ M3

Bei Fahrzeugen ohne die Fähigkeit, die Ladung während des gesamten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus zu erhalten, ist das Ende der Prüfung Typ 1 bei Entladung erreicht, wenn auf einer standardmäßigen bordeigenen Instrumententafel angezeigt wird, dass das Fahrzeug anzuhalten ist, oder wenn das Fahrzeug während vier aufeinanderfolgenden Sekunden oder länger von der vorgeschriebenen Geschwindigkeitstoleranz abweicht. Die Beschleunigungseinrichtung ist zu deaktivieren und das Fahrzeug innerhalb von 60 Sekunden bis zum Stillstand abzubremesen.

▼ B

- 3.2.4.5. Kriterium für den Abbruch

▼ B

- 3.2.4.5.1. Es ist zu bewerten, ob das Kriterium für den Abbruch für jeden gefahrenen anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus erfüllt wird.
- 3.2.4.5.2. Das Kriterium für den Abbruch der Prüfung Typ 1 bei Entladung ist erfüllt, wenn die relative Veränderung der elektrischen Energie $REEC_i$, berechnet anhand der folgenden Gleichung, weniger als 0,04 beträgt.

$$REEC_i = \frac{|\Delta E_{REESS,i}|}{E_{cycle} \times \frac{1}{3\,600}}$$

Dabei ist:

- $REEC_i$ die relative Veränderung der elektrischen Energie des anzuwendenden betrachteten Prüfzyklus i der Prüfung Typ 1 bei Entladung;
- $\Delta E_{REESS,i}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS für den betrachteten Prüfzyklus i der Prüfung Typ 1 bei Entladung gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh;
- E_{cycle} der Zyklusenergiebedarf des betrachteten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus, berechnet nach Unteranhang 7 Absatz 5, in Ws;
- i die Kennziffer des betrachteten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus;
- $\frac{1}{3\,600}$ ein Faktor für die Umrechnung des Zyklusenergiebedarfs in Wh.

- 3.2.4.6. Ladung des REESS und Messung der wiederaufgeladenen elektrischen Energie
- 3.2.4.6.1. Das Fahrzeug ist innerhalb von 120 Minuten nach dem anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus $n+1$, bei dem das Kriterium für den Abbruch der Prüfung Typ 1 bei Entladung zum ersten Mal erfüllt wird, an das Stromnetz anzuschließen.

Das REESS ist vollständig geladen, wenn das Kriterium für das Ende des Ladevorgangs gemäß Anlage 4 Absatz 2.2.3.2 dieses Unteranhangs erfüllt ist.

- 3.2.4.6.2. Mit dem Energiemessgerät, das zwischen das Ladegerät des Fahrzeugs und die Netzsteckdose geschaltet wird, werden die vom Stromnetz abgegebene wiederaufgeladene Energie E_{AC} sowie die Ladedauer gemessen. Die Energiemessung kann abgebrochen werden, wenn das Kriterium für das Ende des Ladevorgangs gemäß Anlage 4 Absatz 2.2.3.2 dieses Unteranhangs erfüllt ist.

▼ M3

- 3.2.4.7. Jeder einzelne anzuwendende WLTP-Prüfzyklus im Rahmen der Prüfung Typ 1 bei Entladung muss die anzuwendenden Grenzwertemissionen gemäß Unteranhang 6 Absatz 1.2 einhalten.

▼B

- 3.2.5. Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung ohne anschließende Prüfung Typ 1 bei Entladung (Option 2)
- Die Prüffolge nach Option 2 gemäß der Beschreibung in den Absätzen 3.2.5.1 bis einschließlich 3.2.5.3.3 dieses Unteranhangs sowie die entsprechende Ladezustandskurve des REESS werden in Anlage 1 Abbildung A8, Anl. 1/2 dieses Unteranhangs gezeigt.
- 3.2.5.1. Vorkonditionierung und Abkühlung
- Das Fahrzeug ist gemäß den Verfahren in Anlage 4 Absatz 2.1 dieses Unteranhangs vorzubereiten.
- 3.2.5.2. Prüfbedingungen
- 3.2.5.2.1. Die Prüfungen sind beim Betrieb des Fahrzeugs im Zustand des Betriebs bei Ladungserhaltung gemäß Absatz 3.3.6 dieses Anhangs durchzuführen.
- 3.2.5.2.2. Wahl einer vom Fahrer wählbaren Betriebsart
- Bei Fahrzeugen mit einer vom Fahrer wählbaren Betriebsart ist die Betriebsart für die Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Anlage 6 Absatz 3 dieses Unteranhangs zu wählen.
- 3.2.5.3. Verfahren für die Prüfung Typ 1
- 3.2.5.3.1. Das Fahrzeug ist nach den in Unteranhang 6 beschriebenen Typ-1-Prüfverfahren zu prüfen.
- 3.2.5.3.2. Erforderlichenfalls ist die CO₂-Emissionsmasse gemäß Anlage 2 dieses Unteranhangs zu berichtigen.

▼M3

- 3.2.5.3.3. Die Prüfung gemäß Absatz 3.2.5.3.1 dieses Unteranhangs muss die anzuwendenden Grenzwertemissionen nach Unteranhang 6 Absatz 1.2 einhalten.

▼B

- 3.2.6. Prüfung Typ 1 bei Entladung mit anschließender Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung (Option 3).
- Die Prüffolge nach Option 3 gemäß der Beschreibung in den Absätzen 3.2.6.1 bis einschließlich 3.2.6.3 dieses Unteranhangs sowie die entsprechende Ladezustandskurve des REESS werden in Anlage 1 Abbildung A8, Anl. 1/3 dieses Unteranhangs gezeigt.
- 3.2.6.1. Für die Prüfung Typ 1 bei Entladung ist das in den Absätzen 3.2.4.1 bis einschließlich 3.2.4.5 sowie Absatz 3.2.4.7 dieses Unteranhangs beschriebene Verfahren durchzuführen.
- 3.2.6.2. Anschließend ist das Verfahren für die Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß den Absätzen 3.2.5.1 bis einschließlich 3.2.5.3 dieses Unteranhangs durchzuführen. Die Absätze 2.1.1. bis einschließlich 2.1.2 der Anlage 4 dieses Unteranhangs gelten nicht.
- 3.2.6.3. Ladung des REESS und Messung der wiederaufgeladenen elektrischen Energie

▼ B

- 3.2.6.3.1. Das Fahrzeug ist innerhalb von 120 Minuten nach Abschluss der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung an das Stromnetz anzuschließen.

Das REESS ist vollständig geladen, wenn das Kriterium für das Ende des Ladevorgangs gemäß Anlage 4 Absatz 2.2.3.2 dieses Unteranhangs erfüllt ist.

- 3.2.6.3.2. Mit dem Energiemessgerät, das zwischen das Ladegerät des Fahrzeugs und die Netzsteckdose geschaltet wird, werden die vom Stromnetz abgegebene wiederaufgeladene Energie E_{AC} sowie die Ladedauer gemessen. Die Energiemessung kann abgebrochen werden, wenn das Kriterium für das Ende des Ladevorgangs gemäß Anlage 4 Absatz 2.2.3.2 dieses Unteranhangs erfüllt ist.

- 3.2.7. Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung mit anschließender Prüfung Typ 1 bei Entladung (Option 4).

Die Prüffolge nach Option 4 gemäß der Beschreibung in den Absätzen 3.2.7.1 bis einschließlich 3.2.7.2 dieses Unteranhangs sowie die entsprechende Ladezustandskurve des REESS werden in Anlage 1 Abbildung A8, Anl. 1/4 dieses Unteranhangs gezeigt.

- 3.2.7.1. Für die Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung ist das in den Absätzen 3.2.5.1 bis einschließlich 3.2.5.3 sowie Absatz 3.2.6.3.1 dieses Unteranhangs beschriebene Verfahren durchzuführen.

- 3.2.7.2. Anschließend ist das Verfahren für die Prüfung Typ 1 bei Entladung gemäß den Absätzen 3.2.4.2 bis einschließlich 3.2.4.7 dieses Unteranhangs durchzuführen.

- 3.3. NOVC-HEV

Die Prüffolge nach den Absätzen 3.3.1 bis einschließlich 3.3.3 dieses Unteranhangs sowie die entsprechende Ladezustandskurve des REESS werden in Anlage 1 Abbildung A8, Anl. 1/5 dieses Unteranhangs gezeigt.

- 3.3.1. Vorkonditionierung und Abkühlung

▼ M3

- 3.3.1.1. Die Fahrzeuge sind gemäß Unteranhang 6 Absatz 2.6 vorzukonditionieren.

Zusätzlich zu den Anforderungen in Unteranhang 6 Absatz 2.6 kann der Ladezustand des Antriebs-REESS für die Prüfung bei Ladungserhaltung vor der Vorkonditionierung entsprechend den Empfehlungen des Herstellers eingestellt werden, um eine Prüfung im Zustand des Betriebs bei Ladungserhaltung zu erreichen.

- 3.3.1.2. Die Fahrzeuge sind gemäß Unteranhang 6 Absatz 2.7 abzukühlen.

▼ B

- 3.3.2. Prüfbedingungen

- 3.3.2.1. Die Fahrzeuge sind im Zustand des Betriebs bei Ladungserhaltung gemäß Absatz 3.3.6 dieses Anhangs zu prüfen.

▼ B

- 3.3.2.2. Wahl einer vom Fahrer wählbaren Betriebsart
Bei Fahrzeugen mit einer vom Fahrer wählbaren Betriebsart ist die Betriebsart für die Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Anlage 6 Absatz 3 dieses Unteranhangs zu wählen.
- 3.3.3. Verfahren für die Prüfung Typ 1
- 3.3.3.1. Das Fahrzeug ist nach dem in Unteranhang 6 beschriebenen Typ-1-Prüfverfahren zu prüfen.
- 3.3.3.2. Erforderlichenfalls ist die CO₂-Emissionsmasse gemäß Anlage 2 dieses Unteranhangs zu berichtigen.

▼ M3

- 3.3.3.3. Die Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung muss die anzuwendenden Grenzwertemissionen nach Unteranhang 6 Absatz 1.2 einhalten.

▼ B

- 3.4. PEV

▼ M3

- 3.4.1. Allgemeine Anforderungen
Das Prüfverfahren zur Bestimmung der vollelektrischen Reichweite (E-Fahrzeug) und des Stromverbrauchs ist entsprechend der geschätzten vollelektrischen Reichweite (E-Fahrzeug) (PER) des Prüf-fahrzeugs aus Tabelle A8/3 auszuwählen. Wird das Interpolations-konzept angewendet, so ist das anzuwendende Prüfverfahren ent-sprechend der Reichweite PER des Fahrzeugs H innerhalb der spezi-fischen Interpolationsfamilie auszuwählen.

Tabelle A8/3

Verfahren zur Bestimmung der vollelektrischen Reichweite (E-Fahrzeug) (PER) und des Stromverbrauchs

Anzuwendender Prüfzyklus	Die geschätzte PER beträgt	Anzuwendendes Prüfverfahren
Prüfzyklus gemäß Ab-satz 1.4.2.1 dieses Unter-anhangs	... weniger als die Länge von drei anzuwendenden WLTP-Prüfzyklen.	Das Verfahren für die Prüfung Typ 1 mit aufeinanderfolgenden Zyklen (ge-mäß Absatz 3.4.4.1 dieses Unter-anhangs).
	... ist ebenso lang wie oder länger als drei anzuwendende WLTP-Prüf-zyklen.	Das verkürzte Verfahren für die Prü-fung Typ 1 (gemäß Absatz 3.4.4.2 dieses Unteranhangs).
Stadtzyklus gemäß Ab-satz 1.4.2.2 dieses Unter-anhangs	... für den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus nicht verfügbar.	Das Verfahren für die Prüfung Typ 1 mit aufeinanderfolgenden Zyklen (ge-mäß Absatz 3.4.4.1 dieses Unter-anhangs).

Der Hersteller hat der Genehmigungsbehörde vor der Prüfung Nachweise betreffend die geschätzte vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) (PER) vorzulegen. Wird das Interpolationskonzept angewendet, so ist das anzuwendende Prüfverfahren auf der Grundlage der geschätzten Reichweite PER des Fahrzeugs H der Interpolationsfamilie auszuwählen. Die durch das angewandte Prüfverfahren bestimmte PER muss bestätigen, dass das korrekte Prüfverfahren angewandt wurde.

▼ M3

Die Prüffolge für das Verfahren für die Prüfung Typ 1 mit aufeinanderfolgenden Zyklen gemäß den Absätzen 3.4.2, 3.4.3 und 3.4.4.1 dieses Unteranhangs sowie die entsprechende Ladezustandskurve des REESS werden in Anlage 1 Abbildung A8, Anl. 1/6 dieses Unteranhangs gezeigt.

Die Prüffolge für das verkürzte Verfahren für die Prüfung Typ 1 mit aufeinanderfolgenden Zyklen gemäß den Absätzen 3.4.2, 3.4.3 und 3.4.4.2 dieses Unteranhangs sowie die entsprechende Ladezustandskurve des REESS werden in Anlage 1 Abbildung A8, Anl. 1/7 dieses Unteranhangs gezeigt.

▼ B

3.4.2. Vorkonditionierung

Das Fahrzeug ist gemäß den Verfahren in Anlage 4 Absatz 3 dieses Unteranhangs vorzubereiten.

▼ M3

3.4.3. Wahl einer vom Fahrer wählbaren Betriebsart

Bei Fahrzeugen mit einer vom Fahrer wählbaren Betriebsart ist die Betriebsart für die Prüfung gemäß Anlage 6 Absatz 4 dieses Unteranhangs zu wählen.

▼ B

3.4.4. Verfahren für die Prüfung Typ 1 für PEV

3.4.4.1. Verfahren für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen

3.4.4.1.1. Geschwindigkeitskurve und Pausen

Die Prüfung ist durchzuführen, indem aufeinander folgende anzuwendende Prüfzyklen bis zum Erreichen des Kriteriums für den Abbruch gemäß Absatz 3.4.4.1.3 dieses Unteranhangs gefahren werden.

▼ M3

Pausen des Fahrers und/oder Bedieners sind nur zwischen den Prüfzyklen zulässig; die Höchstdauer der Pausen beträgt 10 Minuten. Während der Pause muss der Antrieb ausgeschaltet sein.

▼ B

3.4.4.1.2. Messung des Stroms und der Spannung des REESS

Ab dem Beginn der Prüfung bis zum Erreichen des Kriteriums für den Abbruch ist der elektrische Strom aller REESS gemäß Anlage 3 dieses Unteranhangs zu messen und die elektrische Spannung ist gemäß Anlage 3 dieses Unteranhangs zu bestimmen.

▼ M3

3.4.4.1.3. Kriterium für den Abbruch

Das Kriterium für den Abbruch ist erreicht, wenn das Fahrzeug während vier aufeinanderfolgenden Sekunden oder länger die vorgeschriebene Toleranz der Geschwindigkeitskurve gemäß Unteranhang 6 Absatz 2.6.8.3 überschreitet. Die Beschleunigungseinrichtung ist zu deaktivieren. Das Fahrzeug ist innerhalb von 60 Sekunden bis zum Stillstand abzubremesen.

▼ B

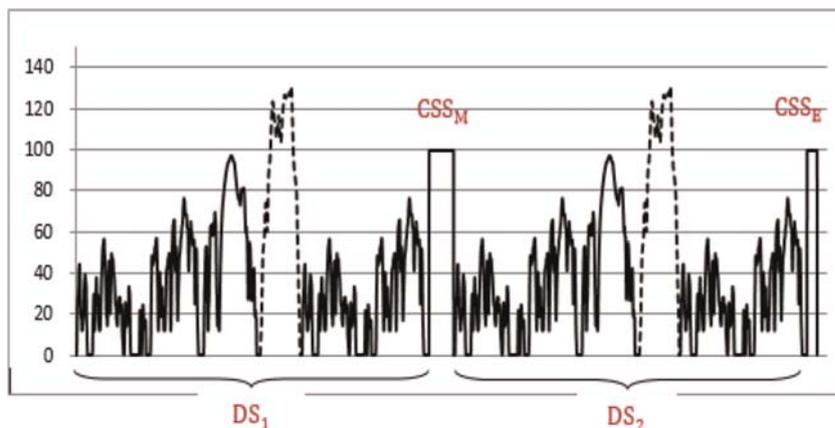
3.4.4.2. Verkürztes Verfahren der Prüfung Typ 1

3.4.4.2.1. Geschwindigkeitskurve

Das verkürzte Verfahren der Prüfung Typ 1 besteht aus zwei dynamischen Segmenten (DS_1 und DS_2) in Verbindung mit zwei Segmenten mit konstanter Geschwindigkeit (CSS_M und CSS_E) gemäß Abbildung A8/2.

▼ B

Abbildung A8/2

Geschwindigkeitskurve für das verkürzte Verfahren der Prüfung Typ 1**▼ M3**

Die dynamischen Segmente DS_1 und DS_2 werden zur Bestimmung des Stromverbrauchs für die entsprechende Phase, den anzuwendenden WLTP-Stadtzyklus und den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus verwendet.

▼ B

Die Segmente mit konstanter Geschwindigkeit CSS_M und CSS_E sollen die Prüfdauer verringern, indem das REESS schneller entladen wird als beim Verfahren für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen.

▼ M3

3.4.4.2.1.1. Dynamische Segmente

Jedes dynamische Segment DS_1 und DS_2 besteht aus einem anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus gemäß Absatz 1.4.2.1 dieses Unteranhangs, gefolgt von einem anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus gemäß Absatz 1.4.2.2 dieses Unteranhangs.

▼ B

3.4.4.2.1.2. Segment mit konstanter Geschwindigkeit

▼ M3

Die konstanten Geschwindigkeiten während der Segmente CSS_M und CSS_E müssen identisch sein. Wird das Interpolationskonzept angewendet, so ist dieselbe konstante Geschwindigkeit innerhalb der Interpolationsfamilie anzuwenden.

▼ B

a) Spezifikation der Geschwindigkeit

Die Mindestgeschwindigkeit der Segmente mit konstanter Geschwindigkeit beträgt 100 km/h. Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann eine höhere konstante Geschwindigkeit in den Segmenten mit konstanter Geschwindigkeit ausgewählt werden.

Die Beschleunigung auf die konstante Geschwindigkeit muss reibungslos verlaufen und innerhalb einer Minute nach Abschluss der dynamischen Segmente erfolgt sein sowie – bei einer Pause gemäß Tabelle A8/4 – nach Einschalten des Antriebs.

Ist die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs niedriger als die vorgeschriebene Mindestgeschwindigkeit für die Segmente mit konstanter Geschwindigkeit entsprechend der Spezifikation der Geschwindigkeit in diesem Absatz, so muss die vorgeschriebene Geschwindigkeit in den Segmenten mit konstanter Geschwindigkeit gleich der Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs sein.

▼ B

- b) Bestimmung der Länge der Segmente mit konstanter Geschwindigkeit (constant speed segment – CSS) CSS_E und CSS_M

Die Länge des Segments mit konstanter Geschwindigkeit CSS_E ist auf der Grundlage des Prozentsatzes der nutzbaren REESS-Energie UBE_{STP} gemäß Absatz 4.4.2.1 dieses Unteranhangs zu bestimmen. Die verbleibende Energie im Antriebs-REESS nach dem dynamischen Geschwindigkeitssegment DS_2 muss gleich oder kleiner als 10 Prozent von UBE_{STP} sein. Der Hersteller muss nach der Prüfung gegenüber der Genehmigungsbehörde nachweisen, dass diese Anforderung eingehalten wird.

Die Länge des Segments mit konstanter Geschwindigkeit CSS_M kann anhand folgender Gleichung berechnet werden:

$$d_{CSSM} = PER_{est} - d_{DS1} - d_{DS2} - d_{CSSE}$$

Dabei ist:

PER_{est} die geschätzte vollelektrische Reichweite des betrachteten PEV, in km;

d_{DS1} die Länge des Segments mit dynamischer Geschwindigkeit 1, in km;

d_{DS2} die Länge des Segments mit dynamischer Geschwindigkeit 2, in km;

d_{CSSE} die Länge des Segments mit konstanter Geschwindigkeit CSS_E , in km.

3.4.4.2.1.3. Pausen

Pausen des Fahrers und /oder Bedieners sind nur in den Segmenten mit konstanter Geschwindigkeit nach Tabelle A8/4 zulässig.

Tabelle A8/4

Pausen des Fahrers und/oder Bedieners

▼ M3

In Segment mit konstanter Geschwindigkeit gefahrene Strecke CSS_M (km)	Maximale Gesamtdauer der Pause (Min.)
Bis zu 100	10
Bis zu 150	20
Bis zu 200	30
Bis zu 300	60
Über 300	Auf der Grundlage der Empfehlung des Herstellers

▼ B

Hinweis: Während der Pause muss der Antrieb ausgeschaltet sein.

3.4.4.2.2. Messung des Stroms und der Spannung des REESS

Ab dem Beginn der Prüfung bis zum Erreichen des Kriteriums für den Abbruch sind der elektrische Strom aller REESS und die elektrische Spannung gemäß Anlage 3 dieses Unteranhangs zu bestimmen.

▼ M3

3.4.4.2.3. Kriterium für den Abbruch

Das Kriterium für den Abbruch ist erreicht, wenn das Fahrzeug während vier aufeinanderfolgenden Sekunden oder länger im zweiten Segment mit konstanter Geschwindigkeit CSS_E die vorgeschriebene Geschwindigkeitstoleranz gemäß Unteranhang 6 Absatz 2.6.8.3 überschreitet. Die Beschleunigungseinrichtung ist zu deaktivieren. Das Fahrzeug ist innerhalb von 60 Sekunden bis zum Stillstand abzubremesen.

▼ B

3.4.4.3. Ladung des REESS und Messung der wiederaufgeladenen elektrischen Energie

3.4.4.3.1. Nach Abbremsen bis zum Stillstand gemäß Absatz 3.4.4.1.3 dieses Unteranhangs für das Verfahren für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen und gemäß Absatz 3.4.4.2.3 dieses Unteranhangs für das Verfahren für die verkürzte Prüfung Typ 1 ist das Fahrzeug innerhalb von 120 Minuten an das Stromnetz anzuschließen.

Das REESS ist vollständig geladen, wenn das Kriterium für das Ende des Ladevorgangs gemäß Anlage 4 Absatz 2.2.3.2 dieses Unteranhangs erfüllt ist.

3.4.4.3.2. Mit dem Energiemessgerät, das zwischen das Ladegerät des Fahrzeugs und die Netzsteckdose geschaltet wird, werden die vom Stromnetz abgegebene wiederaufgeladene Energie E_{AC} sowie die Ladedauer gemessen. Die Energiemessung kann abgebrochen werden, wenn das Kriterium für das Ende des Ladevorgangs gemäß Anlage 4 Absatz 2.2.3.2 dieses Unteranhangs erfüllt ist.

3.5. NOVC-FCHV

Die Prüffolge gemäß den Absätzen 3.5.1 bis einschließlich 3.5.3 dieses Unteranhangs sowie die entsprechende Ladezustandskurve des REESS werden in Anlage 1 Abbildung A8, Anl. 1/5 dieses Unteranhangs gezeigt.

3.5.1. Vorkonditionierung und Abkühlung

Die Fahrzeuge sind gemäß Absatz 3.3.1 dieses Unteranhangs abzukühlen.

3.5.2. Prüfbedingungen

3.5.2.1. Die Fahrzeuge sind im Zustand des Betriebs bei Ladungserhaltung gemäß Absatz 3.3.6 dieses Anhangs zu prüfen.

3.5.2.2. Wahl einer vom Fahrer wählbaren Betriebsart

Bei Fahrzeugen mit einer vom Fahrer wählbaren Betriebsart ist die Betriebsart für die Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Anlage 6 Absatz 3 dieses Unteranhangs zu wählen.

3.5.3. Verfahren für die Prüfung Typ 1

3.5.3.1. Die Fahrzeuge sind nach dem in Unteranhang 6 beschriebenen Verfahren für die Prüfung Typ 1 zu prüfen und der Kraftstoffverbrauch ist nach Anlage 7 dieses Unteranhangs zu berechnen.

▼ B

3.5.3.2. Erforderlichenfalls ist der Kraftstoffverbrauch gemäß Anlage 2 dieses Unteranhangs zu berichtigen.

4. Berechnungen für Hybridelektrofahrzeuge, vollelektrische Fahrzeuge und Brennstoffzellen-Fahrzeuge mit komprimiertem Wasserstoff

4.1. Berechnungen von Emissionen gasförmiger Verbindungen, Partikelemissionen und der Zahl emittierter Partikel

4.1.1. Emissionsmasse bei Ladungserhaltung von Emissionen gasförmiger Verbindungen, Partikelemissionen und der Zahl emittierter Partikel für OVC-HEV und NOVC-HEV

Die Partikelemissionen bei Ladungserhaltung PM_{CS} sind gemäß Unteranhang 7 Absatz 3.3 zu berechnen.

Die Zahl emittierter Partikel bei Ladungserhaltung PN_{CS} ist gemäß Unteranhang 7 Absatz 4 zu berechnen.

4.1.1.1. ► **M3** Schrittweises Verfahren für die Berechnung der abschließenden Prüfergebnisse der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung für NOVC-HEV und OVC-HEV ◀

Die Ergebnisse werden in der in der Tabelle A8/5 angegebenen Reihenfolge berechnet. Alle anwendbaren Ergebnisse in der Spalte „Ergebnis“ sind aufzuzeichnen. In der Spalte „Verfahren“ sind die Absätze aufgeführt, die für die Berechnung zu verwenden sind oder es sind zusätzliche Berechnungsverfahren angegeben.

Für die Zwecke dieser Tabelle wird in den Gleichungen und Ergebnissen folgende Nomenklatur verwendet:

c vollständiger anzuwendender Prüfzyklus

p jede anzuwendende Zyklusphase;

i anzuwendende Grenzwertemissionskomponente (außer CO_2);

CS bei Ladungserhaltung

CO_2 CO_2 -Emissionsmasse

▼ M3

Tabelle A8/5

Berechnung der abschließenden Werte für gasförmige Emissionen bei Ladungserhaltung

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Unteranhang 6	Rohergebnisse der Prüfung	Emissionsmasse bei Ladungserhaltung Absätze 3 bis 3.2.2 von Unteranhang 7	$M_{i,CS,p,1}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,1}$, in g/km	1

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis des Schritts Nr. 1 dieser Tabelle	$M_{i,CS,p,1}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,1}$, in g/km	Berechnung der Werte von kombinierten Zyklen bei Ladungserhaltung: $M_{i,CS,e,2} = \frac{\sum_p M_{i,CS,p,1} \times d_p}{\sum_p d_p}$ $M_{CO_2,CS,e,2} = \frac{\sum_p M_{CO_2,CS,p,1} \times d_p}{\sum_p d_p}$ dabei ist/sind: $M_{i,CS,e,2}$ das Ergebnis der Emissionsmasse bei Ladungserhaltung während des gesamten Zyklus; $M_{CO_2,CS,e,2}$ das Ergebnis der CO ₂ -Emissionsmasse bei Ladungserhaltung während des gesamten Zyklus; d_p die gefahrenen Strecken der Zyklusphasen p.	$M_{i,CS,e,2}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,e,2}$, in g/km	2
Ergebnis der Schritte Nr. 1 und 2 dieser Tabelle	$M_{CO_2,CS,p,1}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,e,2}$, in g/km.	Berichtigung der Veränderung der elektrischen Energie des REESS Absätze 4.1.1.2 bis 4.1.1.5 dieses Unteranhangs	$M_{CO_2,CS,p,3}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,e,3}$, in g/km	3
Ergebnis der Schritte Nr. 2 und 3 dieser Tabelle	$M_{i,CS,e,2}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,e,3}$, in g/km	Berichtigung der Emissionsmasse bei Ladungserhaltung für alle Fahrzeuge, die mit Systemen mit periodischer Regenerierung K_i gemäß Unteranhang 6 Anlage 1 ausgerüstet sind. $M_{i,CS,e,4} = K_i \times M_{i,CS,e,2}$ oder $M_{i,CS,e,4} = K_i + M_{i,CS,e,2}$ und $M_{CO_2,CS,e,4} = K_{CO_2,K_i} \times M_{CO_2,CS,e,3}$ oder $M_{CO_2,CS,e,4} = K_{CO_2,K_i} + M_{CO_2,CS,e,3}$ Zusätzlicher Ausgleichs- oder Multiplikationsfaktor, der gemäß der Bestimmung von K_i zu verwenden ist. Wenn K_i nicht gilt: $M_{i,CS,e,4} = M_{i,CS,e,2}$ $M_{CO_2,CS,e,4} = M_{CO_2,CS,e,3}$	$M_{i,CS,e,4}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,e,4}$, in g/km	4a

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis der Schritte Nr. 3 und 4a dieser Tabelle	$M_{CO_2,CS,p,3}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,e,3}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,e,4}$, in g/km	Wenn K_i gilt, sind die Werte der CO_2 -Phasen an den Wert des kombinierten Zyklus anzupassen: $M_{CO_2,CS,p,4} = M_{CO_2,CS,p,3} \times AF_{K_i}$ für jede Zyklusphase p ; dabei ist: $AF_{K_i} = \frac{M_{CO_2,CS,e,4}}{M_{CO_2,CS,e,3}}$ Wenn K_i nicht gilt: $M_{CO_2,CS,p,4} = M_{CO_2,CS,p,3}$	$M_{CO_2,CS,p,4}$, in g/km	4b
Ergebnis des Schritts Nr. 4 dieser Tabelle	$M_{i,CS,e,4}$, g/km; $M_{CO_2,CS,p,4}$, g/km; $M_{CO_2,CS,e,4}$, in g/km;	ATCT-Berichtigung gemäß Unteranhang 6a Absatz 3.8.2. Gemäß Anhang VII berechnete und angewandte Verschlechterungsfaktoren	$M_{i,CS,e,5}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,e,5}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,5}$, in g/km	5 Ergebnis einer einzigen Prüfung
Ergebnis des Schritts Nr. 5 dieser Tabelle	Für jede Prüfung: $M_{i,CS,e,5}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,e,5}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,5}$, in g/km	Mittelung der Prüfungen und angegebener Wert nach Unteranhang 6 Absätze 1.2 bis einschließlich 1.2.3	$M_{i,CS,e,6}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,e,6}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,6}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,e,declared}$, in g/km	6 $M_{i,CS}$ Ergebnis einer Prüfung Typ 1 für ein Prüffahrzeug
Ergebnis des Schritts Nr. 6 dieser Tabelle	$M_{CO_2,CS,e,6}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,6}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,e,declared}$, in g/km	Abgleich der Phasenwerte Absatz 1.2.4 des Unteranhangs 6 und: $M_{CO_2,CS,e,7} = M_{CO_2,CS,e,declared}$	$M_{CO_2,CS,e,7}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,7}$, in g/km	7 $M_{CO_2,CS}$ Ergebnis einer Prüfung Typ 1 für ein Prüffahrzeug
Ergebnis der Schritte Nr. 6 und 7 dieser Tabelle	Für jedes Prüffahrzeug H und L: $M_{i,CS,e,6}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,e,7}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,7}$, in g/km	Wenn zusätzlich zu einem Prüffahrzeug H auch ein Prüffahrzeug L und, falls anwendbar, auch ein Fahrzeug M geprüft wurde, muss der sich daraus ergebende Wert der Grenzwertemissionen der höchste der beiden oder, falls anwendbar, der drei Werte sein und als $M_{i,CS,e}$ bezeichnet werden. Im Falle der kombinierten $THC+NO_x$ -Emissionen ist der höchste Wert der Summe entweder bezogen auf Fahrzeug H oder Fahrzeug L oder, falls anwendbar, Fahrzeug M zu verwenden. Wurde kein Fahrzeug L oder, falls anwendbar, Fahrzeug M geprüft, gilt ansonsten $M_{i,CS,e} = M_{i,CS,e,6}$ Für CO_2 sind die in Schritt 7 dieser Tabelle abgeleiteten Werte zu verwenden. Die CO_2 -Werte sind auf zwei Dezimalstellen zu runden.	$M_{i,CS,e}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,e,H}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,H}$, in g/km; Wurde ein Fahrzeug L geprüft: $M_{CO_2,CS,e,L}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,L}$, in g/km; Wurde, falls anwendbar, ein Fahrzeug M geprüft: $M_{CO_2,CS,e,M}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,M}$, in g/km;	8 Ergebnis der Interpolationsfamilie Abschließendes Ergebnis für die Grenzwertemissionen

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis des Schritts Nr. 8 dieser Tabelle	$M_{CO_2,CS,e,H}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,H}$, in g/km; Wurde ein Fahrzeug L geprüft: $M_{CO_2,CS,e,L}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,L}$, in g/km Wurde, falls anwendbar, ein Fahrzeug M geprüft: $M_{CO_2,CS,e,M}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,M}$, in g/km;	Berechnung der CO ₂ -Emissionsmasse gemäß Absatz 4.5.4.1 dieses Unteranhangs für Einzelfahrzeuge einer Interpolationsfamilie. Die CO ₂ -Werte sind gemäß der Tabelle A8/2 zu runden.	$M_{CO_2,CS,e,ind}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,ind}$, in g/km.	9 Ergebnis eines Einzelfahrzeugs Abschließendes CO ₂ -Ergebnis

▼ B

- 4.1.1.2. Falls die Berichtigung gemäß Anlage 2 Absatz 1.1.4 dieses Unteranhangs nicht vorgenommen wurde, ist folgende CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung zu verwenden:

$$M_{CO_2,CS} = M_{CO_2,CS,nb}$$

dabei ist:

- $M_{CO_2,CS}$ die CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Tabelle A8/5, Schritt Nr. 3, in g/km
- $M_{CO_2,CS,nb}$ die nicht ausgeglichene, nicht um die Energiebilanz korrigierte CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung, bestimmt nach Tabelle A8/5, Schritt Nr. 2, in g/km.

- 4.1.1.3. Wenn die Berichtigung der CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung gemäß Anlage 2 Absatz 1.1.3 dieses Unteranhangs erforderlich ist oder falls die Berichtigung gemäß Anlage 2 Absatz 1.1.4 dieses Unteranhangs vorgenommen wurde, muss der Berichtigungskoeffizient für die CO₂-Emissionsmasse gemäß Anlage 2 Absatz 2 dieses Unteranhangs bestimmt werden. Die berichtigte CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung für ein Einzelfahrzeug ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$M_{CO_2,CS} = M_{CO_2,CS,nb} - K_{CO_2} \times EC_{DC,CS}$$

dabei ist:

▼ M3

- $M_{CO_2,CS}$ die CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Tabelle A8/5, Schritt Nr. 3, in g/km;

▼ C7

- $M_{CO_2,CS,nb}$ die nicht ausgeglichene, nicht um die Energiebilanz korrigierte CO₂-Emissionsmasse bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung, bestimmt nach Tabelle A8/5, Schritt Nr. 2, in g/km;

▼ B

$EC_{DC,CS}$ der Stromverbrauch bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh/km;

K_{CO_2} der Berichtigungskoeffizient für die CO_2 -Emissionsmasse gemäß Anlage 2 Absatz 2.3.2 dieses Unteranhangs, in (g/km)/(Wh/km).

- 4.1.1.4. Wurden keine Berichtigungskoeffizienten für die phasenspezifische CO_2 -Emissionsmasse festgelegt, so ist die phasenspezifische CO_2 -Emissionsmasse anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$M_{CO_2,CS,p} = M_{CO_2,CS,nb,p} - K_{CO_2} \times EC_{DC,CS,p}$$

dabei ist:

▼ M3

$M_{CO_2,CS,p}$ die CO_2 -Emissionsmasse der Phase p der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Tabelle A8/5, Schritt Nr. 3, in g/km;

$M_{CO_2,CS,nb,p}$ die nicht ausgeglichene, nicht um die Energiebilanz korrigierte CO_2 -Emissionsmasse der Phase p der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung, bestimmt nach Tabelle A8/5, Schritt Nr. 1, in g/km;

▼ B

$EC_{DC,CS,p}$ der gemessene Stromverbrauch der Phase p der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh/km;

K_{CO_2} der Berichtigungskoeffizient für die CO_2 -Emissionsmasse gemäß Anlage 2 Absatz 2.3.2 dieses Unteranhangs, in (g/km)/(Wh/km).

- 4.1.1.5. Wurden Berichtigungskoeffizienten für die phasenspezifische CO_2 -Emissionsmasse festgelegt, so ist die phasenspezifische CO_2 -Emissionsmasse anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$M_{CO_2,CS,p} = M_{CO_2,CS,nb,p} - K_{CO_2,p} \times EC_{DC,CS,p}$$

dabei ist:

$M_{CO_2,CS,p}$ die CO_2 -Emissionsmasse bei Ladungserhaltung der Phase p der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Tabelle A8/5, Schritt Nr. 3, in g/km;

▼ C7

$M_{CO_2,CS,nb,p}$ die nicht ausgeglichene, nicht um die Energiebilanz korrigierte CO_2 -Emissionsmasse der Phase p der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung, bestimmt nach Tabelle A8/5, Schritt Nr. 2, in g/km;

▼ B

$EC_{DC,CS,p}$	der Stromverbrauch der Phase p der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung, bestimmt gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh/km;
$K_{CO_2,p}$	der Berichtigungskoeffizient für die CO ₂ -Emissionsmasse gemäß Anlage 2 Absatz 2.3.2.2 dieses Unteranhangs, in (g/km)/(Wh/km);
p	die Kennziffer der Einzelphase im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus.

4.1.2. Nutzfaktorgewichtete CO₂-Emissionsmasse für OVC-HEV

Die nutzfaktorgewichtete CO₂-Emissionsmasse $M_{CO_2,CD}$ bei Entladung ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$M_{CO_2,CD} = \frac{\sum_{j=1}^k (UF_j \times M_{CO_2,CD,j})}{\sum_{j=1}^k UF_j}$$

dabei ist:

$M_{CO_2,CD}$	die nutzfaktorgewichtete CO ₂ -Emissionsmasse bei Entladung, in g/km;
$M_{CO_2,CD,j}$	die CO ₂ -Emissionsmasse gemäß Unteranhang 7 Absatz 3.2.1 der Phase j der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung, in g/km;
UF_j	der Nutzfaktor der Phase j gemäß Anlage 5 dieses Unteranhangs;
j	die Kennziffer der betrachteten Phase;
k	die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus gefahrenen Phasen gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs.

▼ M3

Wird das Interpolationskonzept angewendet, so sei k die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus des Fahrzeugs L gefahrenen Phasen, $n_{veh,L}$.

Ist die Zahl der von Fahrzeug H während des Übergangszyklus gefahrenen Phasen, $n_{veh,H}$, und gegebenenfalls die eines Einzelfahrzeugs der Interpolationsfamilie, $n_{veh,ind}$, niedriger als die Zahl der von Fahrzeug L während des Übergangszyklus gefahrenen Phasen, $n_{veh,L}$, so muss der Bestätigungszyklus von Fahrzeug H sowie gegebenenfalls der Bestätigungszyklus eines Einzelfahrzeugs in die Berechnung einfließen. Die CO₂-Emissionsmasse jeder Phase des Bestätigungszyklus ist dann auf einen Stromverbrauch von Null zu berichtigen, $EC_{DC,CD,j} = 0$, unter Anwendung des CO₂-Berichtigungskoeffizienten gemäß Anlage 2 dieses Unteranhangs.

▼ B

4.1.3. Nutzfaktorgewichtete Emissionsmasse von Emissionen gasförmiger Verbindungen, Partikelemissionen und der Zahl emittierter Partikel für OVC-HEV.

▼ B

- 4.1.3.1. Die nutzfaktorgewichtete Emissionsmasse von Emissionen gasförmiger Verbindungen ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$M_{i,\text{weighted}} = \sum_{j=1}^k (UF_j \times M_{i,\text{CD},j}) + (1 - \sum_{j=1}^k UF_j) \times M_{i,\text{CS}}$$

dabei ist:

- $M_{i,\text{weighted}}$ die nutzfaktorgewichtete Emissionsmasse der gasförmigen Verbindung i , in g/km
- i die Kennzahl der betrachteten Emissionen gasförmiger Verbindungen;
- UF_j der Nutzfaktor der Phase j gemäß Anlage 5 dieses Unteranhangs;
- $M_{i,\text{CD},j}$ die Emissionsmasse der gasförmigen Verbindung i gemäß Unteranhang 7 Absatz 3.2.1 der Phase j der Prüfung Typ 1 bei Entladung, in g/km;
- $M_{i,\text{CS}}$ die Emissionsmasse der gasförmigen Verbindung i bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Tabelle A8/5, Schritt Nr. 7, in g/km;
- j die Kennziffer der betrachteten Phase;
- k die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus gefahrenen Phasen gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs.

▼ M3

Wird das Interpolationskonzept für $i = \text{CO}_2$ angewendet, so sei k die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus des Fahrzeugs L gefahrenen Phasen n_{veh_L} .

Ist die Zahl der von Fahrzeug H während des Übergangszyklus gefahrenen Phasen, n_{veh_H} , und gegebenenfalls die eines Einzelfahrzeugs der Interpolationsfamilie, $n_{\text{veh}_{\text{ind}}}$, niedriger als die Zahl der von Fahrzeug L während des Übergangszyklus gefahrenen Phasen, n_{veh_L} , so muss der Bestätigungszyklus von Fahrzeug H sowie gegebenenfalls der Bestätigungszyklus eines Einzelfahrzeugs in die Berechnung einfließen. Die CO_2 -Emissionsmasse jeder Phase des Bestätigungszyklus ist dann auf einen Stromverbrauch von Null zu berichtigen, $EC_{\text{DC},\text{CD},j} = 0$, unter Anwendung des CO_2 -Berichtigungskoeffizienten gemäß Anlage 2 dieses Unteranhangs.

▼ B

- 4.1.3.2. Die nutzfaktorgewichtete Zahl emittierter Partikel ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$PN_{\text{weighted}} = \sum_{j=1}^k (UF_j \times PN_{\text{CD},j}) + (1 - \sum_{j=1}^k UF_j) \times PN_{\text{CS}}$$

dabei ist:

- PN_{weighted} die nutzfaktorgewichtete Zahl emittierter Partikel, in Partikeln pro Kilometer;

▼ B

UF _j	der Nutzfaktor der Phase j gemäß Anlage 5 dieses Unteranhangs;
PN _{CD,j}	die Zahl emittierter Partikel in Phase j gemäß Unteranhang 7 Absatz 4 bei der Prüfung Typ 1 bei Entladung, in Partikeln pro Kilometer;
PN _{CS}	die Zahl emittierter Partikel gemäß Absatz 4.1.1. dieses Unteranhangs bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung, in Partikeln pro Kilometer;
j	die Kennziffer der betrachteten Phase;
k	die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus n gefahrenen Phasen gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs.

4.1.3.3. Die nutzfaktorgewichteten Partikelemissionen sind anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$PM_{\text{weighted}} = \sum_{c=1}^{n_c} (UF_c \times PM_{CD,c}) + (1 - \sum_{c=1}^{n_c} UF_c) \times PM_{CS}$$

dabei ist:

PM _{weighted}	die nutzfaktorgewichtete Partikelemission, in mg/km;
UF _c	der Nutzfaktor des Zyklus c gemäß Anlage 5 dieses Unteranhangs;
PM _{CD,c}	die Partikelemission bei Entladung während des Zyklus c gemäß Unteranhang 7 Absatz 3.3 der Prüfung Typ 1 bei Entladung, in mg/km;
PM _{CS}	die Partikelemission bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Absatz 4.1.1 dieses Unteranhangs, in mg/km;
c	die Kennziffer des betrachteten Zyklus;
n _c	die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus n gefahrenen anzuwendenden WLTP-Prüfzyklen gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs.

4.2. Berechnung des Kraftstoffverbrauchs

4.2.1. Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung für OVC-HEV, NOVC-HEV und NOVC-FCHV

4.2.1.1. Der Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung für OVC-HEV und NOVC-HEV ist gemäß der Tabelle A8/6 schrittweise zu berechnen.



Tabelle A8/6

Berechnung des endgültigen Kraftstoffverbrauchs bei Ladungserhaltung für OVC-HEV, NOVC-HEV

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis der Schritte Nr. 6 und 7 der Tabelle A8/5 dieses Unteranhangs	$M_{i,CS,c,6}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,c,7}$, in g/km; $M_{CO_2,CS,p,7}$, in g/km;	<p>Berechnung des Kraftstoffverbrauchs gemäß Unteranhang 7 Absatz 6.</p> <p>Die Berechnung des Kraftstoffverbrauchs ist für den anzuwendenden Zyklus und seine Phasen separat durchzuführen.</p> <p>Hierzu werden:</p> <p>a) die CO₂-Werte der anzuwendenden Phase oder des Zyklus verwendet;</p> <p>b) die Grenzwertemissionen während des gesamten Zyklus verwendet.</p>	$FC_{CS,c,1}$, in l/100 km; $FC_{CS,p,1}$, in l/100 km;	1 „FC _{CS} Ergebnisse einer Prüfung Typ 1 für ein Prüffahrzeug“
Schritt Nr. 1 dieser Tabelle	<p>Für jedes Prüffahrzeug H und L:</p> $FC_{CS,c,1}$, in l/100 km; $FC_{CS,p,1}$, in l/100 km;	<p>Für den Kraftstoffverbrauch (fuel consumption – FC) sind die in Schritt 1 dieser Tabelle abgeleiteten Werte zu verwenden.</p> <p>Die FC-Werte sind auf drei Dezimalstellen zu runden.</p>	$FC_{CS,c,H}$, in l/100 km; $FC_{CS,p,H}$, in l/100 km; und falls ein Fahrzeug L geprüft wurde: $FC_{CS,c,L}$, in l/100 km; $FC_{CS,p,L}$, in l/100 km;	2 „Ergebnis der Interpolationsfamilie“ Abschließendes Ergebnis der Grenzwertemissionen
Schritt Nr. 2 dieser Tabelle	$FC_{CS,c,H}$, in l/100 km; $FC_{CS,p,H}$, in l/100 km; und falls ein Fahrzeug L geprüft wurde: $FC_{CS,c,L}$, in l/100 km; $FC_{CS,p,L}$, in l/100 km;	<p>Berechnung des endgültigen Kraftstoffverbrauchs gemäß Absatz 4.5.5.1 dieses Unteranhangs für Einzelfahrzeuge einer Interpolationsfamilie.</p> <p>Die FC-Werte sind gemäß der Tabelle A8/2 zu runden</p>	$FC_{CS,c,ind}$, in l/100 km; $FC_{CS,p,ind}$, in l/100 km;	3 „Ergebnis eines Einzelfahrzeugs“ abschließendes FC-Ergebnis

▼ B

4.2.1.2. Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung für NOVC-FCHV

▼ M3

4.2.1.2.1. Schrittweises Verfahren für die Berechnung der abschließenden Prüfergebnisse für den Kraftstoffverbrauch der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung für NOVC-FCEV

▼ B

Die Ergebnisse sind in der in Tabelle A8/7 beschriebenen Reihenfolge zu berechnen. Alle anzuwendenden Ergebnisse in der Spalte „Ergebnis“ sind aufzuzeichnen. In der Spalte „Verfahren“ sind die Absätze aufgeführt, die für die Berechnung zu verwenden sind oder es sind zusätzliche Berechnungsverfahren angegeben.

Für die Zwecke dieser Tabelle wird in den Gleichungen und Ergebnissen folgende Nomenklatur verwendet:

c: vollständiger anzuwendender Prüfzyklus;

p: jede anzuwendende Zyklusphase;

CS: bei Ladungserhaltung.

Tabelle A8/7

Berechnung des endgültigen Kraftstoffverbrauchs bei Ladungserhaltung für NOVC-FCHV

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Anlage 7 dieses Unteranhangs.	Nicht ausgeglichener Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung $FC_{CS,nb}$, in kg/100 km	Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung gemäß Anlage 7 Absatz 2.2.6 dieses Unteranhangs	$FC_{CS,c,1}$, in kg/100 km;	1
Ergebnis des Schritts Nr. 1 dieser Tabelle	$FC_{CS,c,1}$, in kg/100 km;	Berichtigung der Veränderung der elektrischen Energie des REESS Unterhang 8, Absätze 4.2.1.2.2 bis einschließlich 4.2.1.2.3 dieses Unteranhangs	$FC_{CS,c,2}$, in kg/100 km;	2

▼ B▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis des Schritts Nr. 2 dieser Tabelle	$FC_{CS,e,2}$, in kg/100 km	$FC_{CS,e,3} = FC_{CS,e,2}$	$FC_{CS,e,3}$, in kg/100 km	3 Ergebnis einer einzigen Prüfung
Ergebnis des Schritts Nr. 3 dieser Tabelle	Für jede Prüfung: $FC_{CS,e,3}$, in kg/100 km	Mittelung der Prüfungen und angegebener Wert nach Unteranhang 6 Absätze 1.2 bis einschließlich 1.2.3	$FC_{CS,e,4}$, in kg/100 km	4
Ergebnis des Schritts Nr. 4 dieser Tabelle	$FC_{CS,e,4}$, in kg/100 km; $FC_{CS,c,declared}$, in kg/100 km	Abgleich der Phasenwerte Unteranhang 6 Absatz 1.1.2.4. und: $FC_{CS,e5} = FC_{CS,c,declared}$	$FC_{CS,e,5}$, in kg/100 km;	5 „ FC_{CS} Ergebnisse einer Prüfung Typ 1 für ein Prüffahrzeug“

▼ B

- 4.2.1.2.2. Falls die Berichtigung gemäß Anlage 2 Absatz 1.1.4 dieses Unteranhangs nicht vorgenommen wurde, ist die folgende CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung zu verwenden:

$$FC_{CS} = FC_{CS,nb}$$

dabei ist:

FC_{CS} der Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Tabelle A8/7, Schritt Nr. 2, in g/km;

$FC_{CS,nb}$ der nicht ausgeglichene, nicht um die Energiebilanz korrigierte Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung, gemäß Tabelle A8/7, Schritt Nr. 1, in kg/100 km.

▼ B

- 4.2.1.2.3. Wenn die Berichtigung des Kraftstoffverbrauchs gemäß Anlage 2 Absatz 1.1.3 dieses Unteranhangs erforderlich ist oder falls die Berichtigung gemäß Anlage 2 Absatz 1.1.4 dieses Unteranhangs vorgenommen wird, muss der Berichtigungskoeffizient für den Kraftstoffverbrauch gemäß Anlage 2 Absatz 2 dieses Unteranhangs bestimmt werden. Der berichtigte Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$FC_{CS} = FC_{CS,nb} - K_{fuel,FCHV} \times EC_{DC,CS}$$

dabei ist:

FC_{CS} der Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Tabelle A8/7, Schritt Nr. 2, in g/km;

$FC_{CS,nb}$ der nicht ausgeglichene, nicht um die Energiebilanz korrigierte Kraftstoffverbrauch bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung, gemäß Tabelle A8/7, Schritt Nr. 1, in kg/100 km;

$EC_{DC,CS}$ der Stromverbrauch bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh/km;

$K_{fuel,FCHV}$ der Berichtigungskoeffizient für den Kraftstoffverbrauch gemäß Anlage 2 Absatz 2.3.1 dieses Unteranhangs, in (kg/100 km)/(Wh/km)

- 4.2.2. Nutzfaktorgewichteter Kraftstoffverbrauch für OVC-HEV bei Entladung

Der nutzfaktorgewichtete Kraftstoffverbrauch bei Entladung FC_{CD} für ein Einzelfahrzeug ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$FC_{CD} = \frac{\sum_{j=1}^k (UF_j \times FC_{CD,j})}{\sum_{j=1}^k UF_j}$$

dabei ist:

FC_{CD} der nutzfaktorgewichtete Kraftstoffverbrauch bei Entladung, in l/100 km;

$FC_{CD,j}$ der Kraftstoffverbrauch in Phase j bei der Prüfung Typ 1 bei Entladung bestimmt gemäß Absatz 6 dieses Unteranhangs, in l/100 km;

UF_j der Nutzfaktor der Phase j gemäß Anlage 5 dieses Unteranhangs;

▼ B

- j die Kennziffer der betrachteten Phase;
- k die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus gefahrenen Phasen gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs.

▼ M3

Wird das Interpolationskonzept angewendet, so sei k die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus des Fahrzeugs L gefahrenen Phasen, n_{veh_L} .

Ist die Zahl der von Fahrzeug H während des Übergangszyklus gefahrenen Phasen, n_{vehH} , und gegebenenfalls die eines Einzelfahrzeugs der Interpolationsfamilie, n_{vehind} , niedriger als die Zahl der von Fahrzeug L während des Übergangszyklus gefahrenen Phasen, n_{veh_L} , so muss der Bestätigungszyklus von Fahrzeug H sowie gegebenenfalls der Bestätigungszyklus eines Einzelfahrzeugs in die Berechnung einfließen. Der Kraftstoffverbrauch jeder Phase des Bestätigungszyklus ist gemäß Unteranhang 7 Absatz 6 zu berechnen; dabei sind die Grenzwertemissionen über den gesamten Bestätigungszyklus und der anwendbare CO₂-Phasenwert, auf einen Stromverbrauch von Null berichtigt, $EC_{DC,CD,j} = 0$, zu verwenden, unter Anwendung des Berichtigungskoeffizienten der CO₂-Emissionsmasse (K_{CO_2}) gemäß Anlage 2 dieses Unteranhangs.

▼ B

4.2.3. Nutzfaktorgewichteter Kraftstoffverbrauch für OVC-HEV

Der nutzfaktorgewichtete Kraftstoffverbrauch bei der Prüfung Typ 1 bei Entladung und bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung wird anhand folgender Gleichung berechnet:

$$FC_{\text{weighted}} = \sum_{j=1}^k (UF_j \times FC_{CD,j}) + (1 - \sum_{j=1}^k UF_j) \times FC_{CS}$$

dabei ist:

FC_{weighted} der nutzfaktorgewichtete Kraftstoffverbrauch, in l/100 km;

UF_j der Nutzfaktor der Phase j gemäß Anlage 5 dieses Unteranhangs;

$FC_{CD,j}$ der Kraftstoffverbrauch in Phase j bei der Prüfung Typ 1 bei Entladung, festgelegt gemäß Unteranhang 7 Absatz 6, in l/100 km;

FC_{CS} der Kraftstoffverbrauch gemäß Tabelle A8/6, Schritt Nr. 1, in l/100 km;

j die Kennziffer der betrachteten Phase;

k die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus gefahrenen Phasen gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs.

▼ M3

Wird das Interpolationskonzept angewendet, so sei k die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus des Fahrzeugs L gefahrenen Phasen, n_{veh_L} .

Ist die Zahl der von Fahrzeug H während des Übergangszyklus gefahrenen Phasen, n_{vehH} , und gegebenenfalls die eines Einzelfahrzeugs der Interpolationsfamilie, n_{vehind} , niedriger als die Zahl der von Fahrzeug L während des Übergangszyklus gefahrenen Phasen, n_{veh_L} , so muss der Bestätigungszyklus von Fahrzeug H sowie gegebenenfalls der Bestätigungszyklus eines Einzelfahrzeugs in die Berechnung einfließen.

▼ M3

Der Kraftstoffverbrauch jeder Phase des Bestätigungszyklus ist gemäß Absatz 6 Unteranhang 7 zu berechnen; dabei sind die Grenzwertemissionen über den gesamten Bestätigungszyklus und der anwendbare CO₂-Phasenwert, auf einen Stromverbrauch von Null berichtigt, $EC_{DC,CD,j} = 0$, zu verwenden, unter Anwendung des Berichtigungskoeffizienten der CO₂-Emissionsmasse (K_{CO_2}) gemäß Anlage 2 dieses Unteranhangs.

▼ B

4.3. Berechnung des Stromverbrauchs

Zur Berechnung des Stromverbrauchs auf der Grundlage des gemäß Anlage 3 dieses Unteranhangs bestimmten Stroms und der Spannung sind folgende Gleichungen zu verwenden:

$$EC_{DC,j} = \frac{\Delta E_{REESS,j}}{d_j}$$

dabei ist:

$EC_{DC,j}$ der Stromverbrauch während des betrachteten Zeitraums anhand der Erschöpfung des REESS, in Wh/km;

$\Delta E_{REESS,j}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS während des betrachteten Zeitraums j , in Wh;

d_j die gefahrene Strecke während des betrachteten Zeitraums j , in km;

und

$$\Delta E_{REESS,j} = \sum_{i=1}^n \Delta E_{REESS,j,i}$$

dabei ist:

$\Delta E_{REESS,j,i}$ die Veränderung der elektrischen Energie des REESS i während des betrachteten Zeitraums j , in Wh;

und

$$\Delta E_{REESS,j,i} = \frac{1}{3600} \times \int_{t_0}^{t_{\text{end}}} U(t)_{REESS,j,i} \times I(t)_{j,i} dt$$

dabei ist:

$U(t)_{REESS,j,i}$ die Spannung des REESS i während des betrachteten Zeitraums j gemäß Anlage 3 dieses Unteranhangs, in V;

t_0 die Zeit am Anfang des betrachteten Zeitraums j , in s;

t_{end} die Zeit am Ende des betrachteten Zeitraums j , in s;

$I(t)_{j,i}$ die elektrische Stromstärke des REESS i während des betrachteten Zeitraums j gemäß Anlage 3 dieses Unteranhangs, in A;

▼ B

- i die Kennziffer des betrachteten REESS;
- n die Gesamtzahl der REESS;
- j die Kennziffer des betrachteten Zeitraums, wobei ein Zeitraum jede Kombination von Phasen oder Zyklen sein kann;
- $\frac{1}{3600}$ der Faktor für die Umrechnung von Ws in Wh.

▼ M3

- 4.3.1. Nutzfaktorgewichteter Stromverbrauch bei Entladung auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen elektrischen Energie für OVC-HEV

Der nutzfaktorgewichtete Stromverbrauch bei Entladung auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen elektrischen Energie ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$EC_{AC,CD} = \frac{\sum_{j=1}^k (UF_j \times EC_{AC,CDj})}{\sum_{j=1}^k UF_j}$$

dabei ist:

- $EC_{AC,CD}$ der nutzfaktorgewichtete Stromverbrauch bei Entladung auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen elektrischen Energie, in Wh/km
- UF_j der Nutzfaktor der Phase j gemäß Anlage 5 dieses Unteranhangs;
- $EC_{AC,CDj}$ der Stromverbrauch auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen elektrischen Energie der Phase j, in Wh/km

und

$$EC_{AC,CDj} = EC_{DC,CDj} \times \frac{E_{AC}}{\sum_{j=1}^k \Delta E_{REESS,j}}$$

dabei ist:

- $EC_{DC,CDj}$ der Stromverbrauch auf der Grundlage der Erschöpfung des REESS der Phase j bei der Prüfung Typ 1 bei Entladung gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh/km
- E_{AC} die aus dem Stromnetz wiederaufgeladene elektrische Energie gemäß Absatz 3.2.4.6 dieses Unteranhangs, in Wh
- $\Delta E_{REESS,j}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS der Phase j gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh
- j die Kennziffer der betrachteten Phase
- k die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus n gefahrenen Phasen gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs.

Wird das Interpolationskonzept angewendet, so sei k die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus gefahrenen Phasen des Fahrzeugs L, n_{veh_L} .

▼ B

4.3.2. Nutzfaktorgewichteter Stromverbrauch auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie für OVC-HEV

Der nutzfaktorgewichtete Stromverbrauch auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$EC_{AC,weighted} = \sum_{j=1}^k (UF_j \times EC_{AC,CD,j})$$

dabei ist:

$EC_{AC,weighted}$ der nutzfaktorgewichtete Stromverbrauch auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie, in Wh/km;

UF_j der Nutzfaktor der Phase j gemäß Anlage 5 dieses Unteranhangs;

$EC_{AC,CD,j}$ der Stromverbrauch auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie der Phase j gemäß Abschnitt 4.3.1 dieses Unteranhangs, in Wh/km;

j die Kennziffer der betrachteten Phase;

▼ M3

k die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus gefahrenen Phasen gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs.

Wird das Interpolationskonzept angewendet, so sei k die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus des Fahrzeugs L gefahrenen Phasen n_{veh_L} .

▼ B

4.3.3. Stromverbrauch von OVC-HEV

4.3.3.1. Bestimmung des zyklusspezifischen Stromverbrauchs

Der Stromverbrauch auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie und die gleichwertige vollelektrische Reichweite (Hybrid) sind anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$EC = \frac{E_{AC}}{EAER}$$

dabei ist:

EC der Stromverbrauch des anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie und der gleichwertigen vollelektrischen Reichweite (Hybrid), in Wh/km;

E_{AC} die aus dem Stromnetz wiederaufgeladene Energie gemäß Absatz 3.2.4.6 dieses Unteranhangs, in Wh;

EAER die gleichwertige vollelektrische Reichweite (Hybrid) gemäß Absatz 4.4.4.1 dieses Unteranhangs, in km.

▼ B

4.3.3.2. Bestimmung des phasenspezifischen Stromverbrauchs

Der phasenspezifische Stromverbrauch auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie und die gleichwertige vollelektrische Reichweite (Hybrid) sind anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$EC_p = \frac{E_{AC}}{EAER_p}$$

dabei ist:

EC_p : der phasenspezifische Stromverbrauch auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie und die gleichwertige vollelektrische Reichweite (Hybrid), in Wh/km;

E_{AC} : die aus dem Stromnetz wiederaufgeladene Energie gemäß Absatz 3.2.4.6 dieses Unteranhangs, in Wh;

$EAER_p$: die phasenspezifische gleichwertige vollelektrische Reichweite (Hybrid) gemäß Absatz 4.4.4.2 dieses Unteranhangs, in km.

4.3.4. Stromverbrauch von PEV

▼ M3

4.3.4.1. Der in diesem Absatz bestimmte Stromverbrauch ist nur dann zu berechnen, wenn das Fahrzeug den anzuwendenden Prüfzyklus innerhalb der in Unteranhang 6 Absatz 2.6.8.3 angegebenen Geschwindigkeitstoleranzen während des gesamten betrachteten Zeitraums durchlaufen konnte.

▼ B

4.3.4.2. Bestimmung des Stromverbrauchs des anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus

Der Stromverbrauch des anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie und die vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) sind anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$EC_{WLTC} = \frac{E_{AC}}{PER_{WLTC}}$$

dabei ist:

EC_{WLTC} der Stromverbrauch des anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie und die vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) für den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus, in Wh/km;

E_{AC} die aus dem Stromnetz wiederaufgeladene Energie gemäß Absatz 3.4.4.3 dieses Unteranhangs, in Wh;

PER_{WLTC} die vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) für den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus gemäß Absatz 4.4.2.1.1 oder Absatz 4.4.2.2.1 dieses Unteranhangs, je nach dem PEV-Prüfverfahren, das verwendet werden muss, in km;

▼ B

4.3.4.3. Bestimmung des Stromverbrauchs des anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus

Der Stromverbrauch des anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie und die vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) für den anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus sind anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$EC_{\text{city}} = \frac{E_{\text{AC}}}{PER_{\text{city}}}$$

dabei ist:

EC_{city} der Stromverbrauch des anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie und die vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) für den anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus, in Wh/km;

E_{AC} die aus dem Stromnetz wiederaufgeladene Energie gemäß Absatz 3.4.4.3 dieses Unteranhangs, in Wh;

PER_{city} die vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) des anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus gemäß Absatz 4.4.2.1.2 oder Absatz 4.4.2.2.2 dieses Unteranhangs, je nach dem anzuwendenden PEV-Prüfverfahren, in km.

4.3.4.4. Bestimmung des Stromverbrauchs der phasenspezifischen Werte

Der Stromverbrauch jeder einzelnen Phase auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie und die phasenspezifische vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) sind anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$EC_p = \frac{E_{\text{AC}}}{PER_p}$$

dabei ist:

EC_p der Stromverbrauch jeder einzelnen Phase p auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie und der phasenspezifischen vollelektrischen Reichweite (E-Fahrzeug), in Wh/km;

E_{AC} die aus dem Stromnetz wiederaufgeladene Energie gemäß Absatz 3.4.4.3 dieses Unteranhangs, in Wh;

PER_p die phasenspezifische vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) gemäß Absatz 4.4.2.1.3 oder Absatz 4.4.2.2.3 dieses Unteranhangs, je nach dem angewandten PEV-Prüfverfahren, in km.

4.4. Berechnung der elektrischen Reichweiten

4.4.1. Vollelektrische Reichweiten (Hybrid) AER und AER_{city} für OVC-HEV

4.4.1.1. Vollelektrische Reichweite (Hybrid) AER

▼ B

Die vollelektrische Reichweite (Hybrid) AER für OVC-HEV ist anhand der Prüfung Typ 1 bei Entladung zu bestimmen, die in Absatz 3.2.4.3 dieses Unteranhangs als Teil der Prüffolge der Option 1 beschrieben und auf die in Absatz 3.2.6.1 dieses Unteranhangs als Teil der Prüffolge der Option 3 Bezug genommen wird, indem der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus gemäß Absatz 1.4.2.1 dieses Unteranhangs gefahren wird. Die AER wird definiert als die gefahrene Strecke ab dem Beginn der Prüfung Typ 1 bei Entladung bis zu dem Zeitpunkt, an dem der Verbrennungsmotor anfängt, Kraftstoff zu verbrauchen.

- 4.4.1.2. Vollelektrische Reichweite (Hybrid) in der Stadt AER_{city}
- 4.4.1.2.1. Die vollelektrische Reichweite (Hybrid) in der Stadt AER_{city} für OVC-HEV ist anhand der Prüfung Typ 1 bei Entladung zu bestimmen, die in Absatz 3.2.4.3 dieses Unteranhangs als Teil der Prüffolge der Option 1 beschrieben und auf die in Absatz 3.2.6.1 dieses Unteranhangs als Teil der Prüffolge der Option 3 Bezug genommen wird, indem der anzuwendende WLTP-Stadt-Prüfzyklus gemäß Absatz 1.4.2.2 dieses Unteranhangs gefahren wird. Die AER_{city} wird definiert als die gefahrene Strecke ab dem Beginn der Prüfung Typ 1 bei Entladung bis zu dem Zeitpunkt, an dem der Verbrennungsmotor anfängt, Kraftstoff zu verbrauchen.
- 4.4.1.2.2. Alternativ zu Absatz 4.4.1.2.1 dieses Unteranhangs kann die vollelektrische Reichweite (Hybrid) in der Stadt AER_{city} bestimmt werden anhand der in Absatz 3.2.4.3 dieses Unteranhangs beschriebenen Prüfung Typ 1 bei Entladung, indem die anzuwendenden WLTP-Prüfzyklen gemäß Absatz 1.4.2.1. dieses Unteranhangs gefahren werden. In diesem Fall muss die Prüfung Typ 1 bei Entladung durch Fahren des anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus entfallen, und die vollelektrische Reichweite (Hybrid) in der Stadt AER_{city} ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$AER_{city} = \frac{UBE_{city}}{EC_{DC,city}}$$

dabei ist:

UBE_{city} die nutzbare REESS-Energie, bestimmt ab dem Beginn der Prüfung Typ 1 bei Entladung gemäß Absatz 3.2.4.3 dieses Unteranhangs durch Fahren der anzuwendenden WLTP-Prüfzyklen bis zu dem Zeitpunkt, an dem der Verbrennungsmotor anfängt, Kraftstoff zu verbrauchen, in Wh;

$EC_{DC,city}$ der gewogene Stromverbrauch bei den vollelektrisch (E-Fahrzeug) gefahrenen WLTP-Stadt-Prüfzyklen der Prüfung Typ 1 bei Entladung gemäß Absatz 3.2.4.3 dieses Unteranhangs durch Fahren des (der) anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus (-zyklen), in Wh/km;

und

▼ M3

$$UBE_{city} = \sum_{j=1}^{k+1} \Delta E_{REESS,j}$$

dabei ist:

▼ M3

- $\Delta E_{\text{REESS},j}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS während Phase j , in Wh
- j die Kennziffer der betrachteten Phase
- $k+1$ die Zahl der gefahrenen Phasen ab dem Beginn der Prüfung bis zu dem Zeitpunkt, an dem der Verbrennungsmotor anfängt, Kraftstoff zu verbrauchen

▼ B

und

$$EC_{\text{DC},\text{city}} = \sum_{j=1}^{n_{\text{city,pe}}} EC_{\text{DC},\text{city},j} \times K_{\text{city},j}$$

dabei ist:

- $EC_{\text{DC},\text{city},j}$ der Stromverbrauch des j -ten vollelektrisch (E-Fahrzeug) gefahrenen WLTP-Stadt-Prüfzyklus der Prüfung Typ 1 bei Entladung gemäß Absatz 3.2.4.3 dieses Unteranhangs durch Fahren der anzuwendenden WLTP-Prüfzyklen, in Wh/km;
- $K_{\text{city},j}$ der Gewichtungsfaktor für den j -ten vollelektrisch (E-Fahrzeug) gefahrenen anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus der Prüfung Typ 1 bei Entladung gemäß Absatz 3.2.4.3 dieses Unteranhangs durch Fahren der anzuwendenden WLTP-Prüfzyklen;
- j die Kennziffer des betrachteten vollelektrisch (E-Fahrzeug) gefahrenen anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus;
- $n_{\text{city,pe}}$ die Zahl der vollelektrisch (E-Fahrzeug) gefahrenen anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklen;

und

$$K_{\text{city},1} = \frac{\Delta E_{\text{REESS},\text{city},1}}{UBE_{\text{city}}}$$

dabei ist:

- $\Delta E_{\text{REESS},\text{city},1}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS während des ersten anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus der Prüfung Typ 1 bei Entladung, in Wh;

und

$$K_{\text{city},j} = \frac{1 - K_{\text{city},1}}{n_{\text{city,pe}} - 1} \text{ für } j = 2 \text{ to } n_{\text{city,pe}}.$$

▼ M3

4.4.2. Vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) von PEV

Die in diesem Absatz bestimmten Reichweiten sind nur dann zu berechnen, wenn das Fahrzeug den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus innerhalb der in Unteranhang 6 Absatz 2.6.8.3 angegebenen Geschwindigkeitstoleranzen während des gesamten betrachteten Zeitraums durchlaufen konnte.

▼ B

4.4.2.1. Bestimmung der vollelektrischen Reichweiten (E-Fahrzeug) bei Anwendung des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1

▼ B

- 4.4.2.1.1. Die vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) für den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus PER_{WLTC} für PEV ist aus der in Absatz 3.4.4.2 dieses Unteranhangs beschriebenen verkürzten Prüfung Typ 1 anhand folgender Gleichungen zu berechnen:

$$PER_{WLTC} = \frac{UBE_{STP}}{EC_{DC,WLTC}}$$

dabei ist:

UBE_{STP} die nutzbare REESS-Energie, bestimmt ab dem Beginn des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1 bis zum Erreichen des Kriteriums für den Abbruch gemäß Absatz 3.4.4.2.3 dieses Unteranhangs, in Wh;

$EC_{DC,WLTC}$ der gewogene Stromverbrauch für den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus von DS_1 und DS_2 des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1, in Wh/km;

und

$$UBE_{STP} = \Delta E_{REESS,DS_1} + \Delta E_{REESS,DS_2} + \Delta E_{REESS,CSS_M} + \Delta E_{REESS,CSS_E}$$

dabei ist:

$\Delta E_{REESS,DS_1}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS während DS_1 des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1, in Wh;

$\Delta E_{REESS,DS_2}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS während DS_2 des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1, in Wh;

$\Delta E_{REESS,CSS_M}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS während CSS_M des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1, in Wh;

$\Delta E_{REESS,CSS_E}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS während CSS_E des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1, in Wh;

und

$$EC_{DC,WLTC} = \sum_{j=1}^2 EC_{DC,WLTC,j} \times K_{WLTC,j}$$

dabei ist:

▼ M3

$EC_{DC,WLTC,j}$ der Stromverbrauch des anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus DS_j des verkürzten Verfahrens der Prüfung Typ 1 gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh/km;

▼ B

$k_{WLTC,j}$ der Gewichtungsfaktor für den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus von DS_j des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1, in Wh/km;

▼ B

und

$$K_{\text{WLTC},1} = \frac{\Delta E_{\text{REESS,WLTC},1}}{\text{UBE}_{\text{STP}}} \text{ and } K_{\text{WLTC},2} = 1 - K_{\text{WLTC},1}$$

dabei ist:

$K_{\text{WLTC},j}$ der Gewichtungsfaktor für den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus von DS_j des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1, in Wh/km;

$\Delta E_{\text{REESS,WLTC},1}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS während des anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus DS_1 des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1, in Wh.

4.4.2.1.2. Die vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) für den anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus PER_{CITY} für PEV ist auf der Grundlage der in Absatz 3.4.4.2 dieses Unteranhangs beschriebenen verkürzten Prüfung Typ 1 anhand folgender Gleichungen zu berechnen:

$$\text{PER}_{\text{city}} = \frac{\text{UBE}_{\text{STP}}}{\text{EC}_{\text{DC,city}}}$$

dabei ist:

UBE_{STP} die nutzbare REESS-Energie gemäß Absatz 4.4.2.1.1 dieses Unteranhangs, in Wh;

$\text{EC}_{\text{DC,city}}$ der gewogene Stromverbrauch für den anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus DS_1 und DS_2 des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1, in Wh/km;

und

$$\text{EC}_{\text{DC,city}} = \sum_{j=1}^4 \text{EC}_{\text{DC,city},j} \times K_{\text{city},j}$$

dabei ist:

$\text{EC}_{\text{DC,city},j}$ der Stromverbrauch für den anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus, wobei der erste anzuwendende WLTP-Stadt-Prüfzyklus DS_1 angegeben wird als $j = 1$, der zweite anzuwendende WLTP-Stadt-Prüfzyklus DS_1 als $j = 2$, der erste anzuwendende WLTP-Stadt-Prüfzyklus DS_2 als $j = 3$ und der zweite anzuwendende WLTP-Stadt-Prüfzyklus DS_2 als $j = 4$ des verkürzten Verfahrens der Prüfung Typ 1 gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh/km;

$K_{\text{city},j}$ der Gewichtungsfaktor für den anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus, wobei der erste anzuwendende WLTP-Stadt-Prüfzyklus DS_1 angegeben wird als $j = 1$, der zweite anzuwendende WLTP-Stadt-Prüfzyklus DS_1 als $j = 2$, der erste anzuwendende WLTP-Stadt-Prüfzyklus DS_2 als $j = 3$ und der zweite anzuwendende WLTP-Stadt-Prüfzyklus DS_2 als $j = 4$;

▼ B

und

$$K_{\text{city},1} = \frac{\Delta E_{\text{REESS,city},1}}{U\text{BE}_{\text{STP}}} \text{ and } K_{\text{city},j} = \frac{1 - K_{\text{city},1}}{3} \text{ for } j = 2 \dots 4$$

dabei ist:

$\Delta E_{\text{REESS,city},1}$ die Veränderung der Energie aller REESS während des anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus DS_1 des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1, in Wh.

- 4.4.2.1.3. Die phasenspezifische vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) PER_p für PEV ist auf der Grundlage der in Absatz 3.4.4.2 dieses Unteranhangs beschriebenen Prüfung Typ 1 anhand folgender Gleichungen zu berechnen:

$$PER_p = \frac{U\text{BE}_{\text{STP}}}{EC_{\text{DC},p}}$$

dabei ist:

▼ M3

$U\text{BE}_{\text{STP}}$ die nutzbare REESS-Energie gemäß Absatz 4.4.2.1.1 dieses Unteranhangs, in Wh;

▼ B

$EC_{\text{DC},p}$ der gewogene Stromverbrauch für jede einzelne Phase von DS_1 und DS_2 des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1, in Wh/km;

Bei Phase $p = \text{Niedrigwertphase}$ und Phase $p = \text{Mittelwertphase}$ sind folgende Gleichungen zu verwenden:

$$EC_{\text{DC},p} = \sum_{j=1}^4 EC_{\text{DC},p,j} \times K_{p,j}$$

dabei ist:

$EC_{\text{DC},p,j}$ der Stromverbrauch für Phase p , wobei die erste Phase p von DS_1 angegeben wird als $j = 1$, die zweite Phase p von DS_1 als $j = 2$, die erste Phase p von DS_2 als $j = 3$ und die zweite Phase p von DS_2 als $j = 4$ des verkürzten Verfahrens der Prüfung Typ 1 gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh/km;

$K_{p,j}$ der Gewichtungsfaktor für Phase p , wobei die erste Phase p von DS_1 angegeben wird als $j = 1$, die zweite Phase p von DS_1 als $j = 2$, die erste Phase p von DS_2 als $j = 3$ und die zweite Phase p von DS_2 als $j = 4$ des verkürzten Verfahrens der Prüfung Typ 1;

und

$$K_{p,1} = \frac{\Delta E_{\text{REESS,p},1}}{U\text{BE}_{\text{STP}}} \text{ and } K_{p,j} = \frac{1 - K_{p,1}}{3} \text{ for } j = 2 \dots 4$$

dabei ist:

$\Delta E_{\text{REESS,p},1}$: die Veränderung der Energie aller REESS während der ersten Phase p von DS_1 des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1, in Wh.

▼ B

Bei Phase $p =$ Hochwertphase und Phase $p =$ Höchstwertphase sind folgende Gleichungen zu verwenden:

$$EC_{DC,p} = \sum_{j=1}^2 EC_{DC,p,j} \times K_{p,j}$$

dabei ist:

$EC_{DC,p,j}$ der Stromverbrauch für Phase p von DS_j des verkürzten Verfahrens der Prüfung Typ 1 gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh/km;

$k_{p,j}$ der Gewichtungsfaktor für den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus von DS_j des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1,

und

$$K_{p,1} = \frac{\Delta E_{REESS,p,1}}{UBE_{STP}} \text{ and } K_{p,2} = 1 - K_{p,1}$$

dabei ist:

$\Delta E_{REESS,p,1}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS während der ersten Phase p von DS_1 des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1, in Wh.

4.4.2.2. Bestimmung der vollelektrischen Reichweiten (E-Fahrzeug) bei Anwendung des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen

4.4.2.2.1. Die vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) für den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus PER_{WLTP} für PEV ist auf der Grundlage der in Absatz 3.4.4.1 dieses Unteranhangs beschriebenen Prüfung Typ 1 anhand folgender Gleichungen zu berechnen:

$$PER_{WLTC} = \frac{UBE_{CCP}}{EC_{DC,WLTC}}$$

dabei ist:

UBE_{CCP} die nutzbare REESS-Energie, bestimmt ab dem Beginn des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen bis zum Erreichen des Kriteriums für den Abbruch gemäß Absatz 3.4.4.1.3 dieses Unteranhangs, in Wh;

$EC_{DC,WLTC}$ der Stromverbrauch des anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus, bestimmt anhand von vollständig gefahrenen anzuwendenden WLTP-Prüfzyklen des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen, in Wh/km;

und

$$UBE_{CCP} = \sum_{j=1}^k \Delta E_{REESS,j}$$

▼ B

dabei ist:

$\Delta E_{\text{REESS},j}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS während Phase j des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen, in Wh;

j die Kennziffer der betrachteten Phase;

k die Zahl der gefahrenen Phasen vom Beginn bis einschließlich der Phase, in der das Kriterium für den Abbruch erfüllt wird;

und

$$EC_{\text{DC,WLTC}} = \sum_{j=1}^{n_{\text{WLTC}}} EC_{\text{DC,WLTC},j} \times K_{\text{WLTC},j}$$

dabei ist:

$EC_{\text{DC,WLTC},j}$ der Stromverbrauch des anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus j des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh/km;

$K_{\text{WLTC},j}$ der Gewichtungsfaktor für den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus j des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen;

j die Kennziffer des anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus;

n_{WLTC} die Gesamtzahl der vollständigen anzuwendenden gefahrenen WLTP-Prüfzyklen;

und

$$K_{\text{WLTC},1} = \frac{\Delta E_{\text{REESS,WLTC},1}}{UBE_{\text{CCP}}} \text{ and } K_{\text{WLTC},j} = \frac{1 - K_{\text{WLTC},1}}{n_{\text{WLTC}} - 1} \text{ for } j = 2 \dots n_{\text{WLTC}}$$

dabei ist:

$\Delta E_{\text{REESS,WLTC},1}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS während des ersten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen, in Wh.

4.4.2.2.2. Die vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) für den WLTP-Stadt-Prüfzyklus PER_{CITY} für PEV ist auf der Grundlage der in Absatz 3.4.4.1 dieses Unteranhangs beschriebenen Prüfung Typ 1 anhand folgender Gleichungen zu berechnen:

$$PER_{\text{city}} = \frac{UBE_{\text{CCP}}}{EC_{\text{DC,city}}}$$

dabei ist:

UBE_{CCP} die nutzbare REESS-Energie gemäß Absatz 4.4.2.1.1 dieses Unteranhangs, in Wh;

▼ B

$EC_{DC,city}$ der Stromverbrauch des anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus, bestimmt anhand von vollständig gefahrenen anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklen des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen, in Wh/km;

und

$$EC_{DC,city} = \sum_{j=1}^{n_{city}} EC_{DC,city,j} \times K_{city,j}$$

dabei ist:

$EC_{DC,city,j}$ der Stromverbrauch des anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus j des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh/km;

$K_{city,j}$ der Gewichtungsfaktor für den anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus j des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen;

j die Kennziffer des betrachteten anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus;

n_{city} die Gesamtzahl der vollständigen anzuwendenden gefahrenen WLTP-Stadt-Prüfzyklen;

und

$$K_{city,1} = \frac{\Delta E_{REESS,city,1}}{UBE_{CCP}} \text{ and } K_{city,j} = \frac{1 - K_{city,1}}{n_{city} - 1} \text{ for } j = 2 \dots n_{city}$$

dabei ist:

$\Delta E_{REESS,city,1}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS während des ersten anzuwendenden WLTP-Stadt-Prüfzyklus des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen, in Wh.

4.4.2.2.3. Die phasenspezifische vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) PER_p für PEV ist aus der in Absatz 3.4.4.1 dieses Unteranhangs beschriebenen Prüfung Typ 1 anhand folgender Gleichungen zu berechnen:

$$PER_p = \frac{UBE_{CCP}}{EC_{DC,p}}$$

dabei ist:

UBE_{CCP} die nutzbare REESS-Energie gemäß Absatz 4.4.2.2.1 dieses Unteranhangs, in Wh;

$EC_{DC,p}$ der Stromverbrauch der betrachteten Phase p bestimmt anhand von vollständig gefahrenen Phasen p des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen, in Wh/km;

▼ B

und

$$EC_{DC,p} = \sum_{j=1}^{n_p} EC_{DC,p,j} \times K_{p,j}$$

dabei ist:

$EC_{DC,p,j}$ der j-te Stromverbrauch der betrachteten Phase p des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh/km;

$k_{p,j}$ der j-te Gewichtungsfaktor der betrachteten Phase p des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen;

j die Kennziffer der betrachteten Phase p;

n_p die Gesamtzahl der vollständigen gefahrenen WLTC-Phasen p;

und

$$K_{p,1} = \frac{\Delta E_{REESS,p,1}}{UBE_{CCP}} \text{ and } K_{p,j} = \frac{1 - K_{p,1}}{n_p - 1} \text{ for } j = 2 \dots n_p$$

dabei ist:

$\Delta E_{REESS,p,1}$ die Veränderung der elektrischen Energie aller REESS während der ersten gefahrenen Phase p des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinander folgenden Zyklen, in Wh.

4.4.3. Reichweite der Zyklen bei Entladung für OVC-HEV

Die Reichweite der Zyklen bei Entladung R_{CDC} ist anhand der Prüfung Typ 1 bei Entladung zu bestimmen, die in Absatz 3.2.4.3 dieses Unteranhangs als Teil der Prüffolge der Option 1 beschrieben und auf die in Absatz 3.2.6.1 dieses Unteranhangs als Teil der Prüffolge der Option 3 Bezug genommen wird. R_{CDC} ist die gefahrene Strecke ab dem Beginn der Prüfung Typ 1 bei Entladung bis zum Ende des Übergangszyklus gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs.

4.4.4. Gleichwertige vollelektrische Reichweite (Hybrid) für OVC-HEV

4.4.4.1. Bestimmung der zyklusspezifischen gleichwertigen vollelektrischen Reichweite (Hybrid)

Die zyklusspezifische gleichwertige vollelektrische Reichweite (Hybrid) wird anhand folgender Gleichung berechnet:

$$EAER = \left(\frac{M_{CO_2,CS} - M_{CO_2,CD,avg}}{M_{CO_2,CS}} \right) \times R_{CDC}$$

dabei ist:

EAER die zyklusspezifische gleichwertige vollelektrische Reichweite (Hybrid), in km;

▼ B

- $M_{CO_2,CS}$ die CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung gemäß Tabelle A8/5, Schritt Nr. 7, in g/km;
- $M_{CO_2,CD,avg}$ das arithmetische Mittel der CO₂-Emissionsmasse bei Entladung gemäß der unten stehenden Gleichung, in g/km;
- R_{CDC} die Reichweite des Zyklus bei Entladung gemäß Absatz 4.4.2 dieses Unteranhangs, in km.

und

$$M_{CO_2,CD,avg} = \frac{\sum_{j=1}^k (M_{CO_2,CDj} \times d_j)}{\sum_{j=1}^k d_j}$$

dabei ist:

- $M_{CO_2,CD,avg}$ das arithmetische Mittel der CO₂-Emissionsmasse bei Entladung, in g/km;
- $M_{CO_2,CDj}$ die CO₂-Emissionsmasse gemäß Unteranhang 7 Absatz 3.2.1 der Phase j der Prüfung Typ 1 bei Entladung, in g/km;
- d_j die gefahrene Strecke in Phase j der Prüfung Typ 1 bei Entladung, in km;
- j die Kennziffer der betrachteten Phase;
- k die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus n gefahrenen Phasen gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs.

▼ M3

- 4.4.4.2. Bestimmung der phasenspezifischen dem städtischen Anteil gleichwertigen vollelektrischen Reichweite

Die phasenspezifische dem städtischen Anteil gleichwertige vollelektrische Reichweite wird anhand folgender Gleichung berechnet:

$$EAER_p = \left(\frac{M_{CO_2,CS,p} - M_{CO_2,CD,avg,p}}{M_{CO_2,CS,p}} \right) \times \frac{\sum_{j=1}^k \Delta E_{REESSj}}{EC_{DC,CD,p}}$$

dabei ist/sind:

- $EAER_p$ die gleichwertige vollelektrische Reichweite für die betrachtete Phase p, in km;
- $M_{CO_2,CS,p}$ die phasenspezifische CO₂-Emissionsmasse der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung für die betrachtete Phase p gemäß Tabelle A8/5, Schritt Nr. 7, in g/km;
- ΔE_{REESSj} die Veränderungen der elektrischen Energie aller REESS während der betrachteten Phase j, in Wh;
- $EC_{DC,CD,p}$ der Stromverbrauch während der betrachteten Phase p anhand der Erschöpfung des REESS, in Wh/km;
- j die Kennziffer der betrachteten Phase;

▼ M3

k die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus n gefahrenen Phasen gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs;

und

$$M_{\text{CO}_2,\text{CD,avg,p}} = \frac{\sum_{c=1}^{n_c} (M_{\text{CO}_2,\text{CD,p,c}} \times d_{p,c})}{\sum_{c=1}^{n_c} d_{p,c}}$$

dabei ist:

$M_{\text{CO}_2,\text{CD,avg,p}}$ das arithmetische Mittel der CO₂-Emissionsmasse bei Entladung für die betrachtete Phase p, in g/km;

$M_{\text{CO}_2,\text{CD,p,c}}$ die CO₂-Emissionsmasse gemäß Unteranhang 7 Absatz 3.2.1 der Phase p in Zyklus c der Prüfung Typ 1 bei Entladung, in g/km;

$d_{p,c}$ die gefahrene Strecke in der betrachteten Phase p in Zyklus c der Prüfung Typ 1 bei Entladung, in km;

c die Kennziffer des betrachteten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus;

p die Kennziffer der Einzelphase im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus;

n_c die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus n gefahrenen anzuwendenden WLTP-Prüfzyklen gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs;

und

$$EC_{\text{DC,CD,p}} = \frac{\sum_{c=1}^{n_c} EC_{\text{DC,CD,p,c}} \times d_{p,c}}{\sum_{c=1}^{n_c} d_{p,c}}$$

dabei ist:

$EC_{\text{DC,CD,p}}$ der Stromverbrauch während der betrachteten Phase p anhand der Erschöpfung des REESS während der Prüfung Typ 1 bei Entladung, in Wh/km;

$EC_{\text{DC,CD,p,c}}$ der Stromverbrauch während der betrachteten Phase p in Zyklus c anhand der Erschöpfung des REESS während der Prüfung Typ 1 bei Entladung gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs, in Wh/km;

$d_{p,c}$ die gefahrene Strecke in der betrachteten Phase p in Zyklus c der Prüfung Typ 1 bei Entladung, in km;

c die Kennziffer des betrachteten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus;

p die Kennziffer der Einzelphase im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus;

n_c die Zahl der bis zum Ende des Übergangszyklus n gefahrenen anzuwendenden WLTP-Prüfzyklen gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs;

Betrachtet werden die Werte der Niedrig-, Mittel-, Hoch- und Höchstwertphasen und des Stadtfahrzyklus.

▼ B

4.4.5. Tatsächliche Reichweite bei Entladung für OVC-HEV

Die tatsächliche Reichweite bei Entladung wird anhand folgender Gleichung berechnet:

$$R_{\text{CDA}} = \sum_{c=1}^{n-1} d_c + \left(\frac{M_{\text{CO}_2,\text{CS}} - M_{\text{CO}_2,\text{n,cycle}}}{M_{\text{CO}_2,\text{CS}} - M_{\text{CO}_2,\text{CD,avg,n-1}}} \right) \times d_n$$

dabei ist:

R_{CDA} die tatsächliche Reichweite bei Entladung, in km;

$M_{\text{CO}_2,\text{CS}}$ die CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung gemäß Tabelle A8/5, Schritt Nr. 7, in g/km

$M_{\text{CO}_2,\text{n,cycle}}$ die CO₂-Emissionsmasse des anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus n der Prüfung Typ 1 bei Entladung, in g/km;

$M_{\text{CO}_2,\text{CD,avg,n-1}}$ das arithmetische Mittel der CO₂-Emissionsmasse der Prüfung Typ 1 bei Entladung vom Beginn bis einschließlich des anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus (n-1), in g/km;

d_c die im anzuwendenden Prüfzyklus c der Prüfung Typ 1 bei Entladung gefahrene Strecke, in km;

d_n die im anzuwendenden Prüfzyklus n der Prüfung Typ 1 bei Entladung gefahrene Strecke, in km;

c die Kennziffer des betrachteten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus:

n die Zahl der einschließlich des Übergangszyklus gefahrenen anzuwendenden WLTP-Prüfzyklen gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs;

und

$$M_{\text{CO}_2,\text{CD,avg,n-1}} = \frac{\sum_{c=1}^{n-1} (M_{\text{CO}_2,\text{CD},c} \times d_c)}{\sum_{c=1}^{n-1} d_c}$$

dabei ist:

$M_{\text{CO}_2,\text{CD,avg,n-1}}$ das arithmetische Mittel der CO₂-Emissionsmasse der Prüfung Typ 1 bei Entladung vom Beginn bis einschließlich des anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus (n-1), in g/km;

▼ B

$M_{\text{CO}_2,\text{CD},c}$	die CO ₂ -Emissionsmasse gemäß Unteranhang 7 Absatz 3.2.1 des anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus c der Prüfung Typ 1 bei Entladung, in g/km;
d_c	die im anzuwendenden Prüfzyklus c der Prüfung Typ 1 bei Entladung gefahrene Strecke, in km;
c	die Kennziffer des betrachteten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus:
n	die Zahl der einschließlich des Übergangszyklus gefahrenen anzuwendenden WLTP-Prüfzyklen gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs.

4.5. Interpolation der Werte von Einzelfahrzeugen

4.5.1. Interpolationsbereich für NOVC-HEV und OVC-HEV

▼ M3

Die Interpolationsmethode darf nur angewandt werden, wenn die Differenz der CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung, $M_{\text{CO}_2,\text{CS}}$, der Prüffahrzeuge L und H gemäß Tabelle A8/5, Schritt Nr. 8 zwischen mindestens 5 g/km und höchstens 20 Prozent zuzüglich 5 g/km der CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung, $M_{\text{CO}_2,\text{CS}}$, liegt, gemäß Tabelle A8/5, Schritt Nr. 8 für Fahrzeug H, jedoch mindestens 15 g/km und nicht mehr als 20 g/km.

Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann die Anwendung der Interpolationsmethode auf Werte von Einzelfahrzeugen innerhalb einer Familie erweitert werden, wenn die Extrapolation höchstens 3 g/km über der CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung von Fahrzeug H und/oder nicht mehr als 3 g/km unter der CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung von Fahrzeug L liegt. Diese Erweiterung gilt nur innerhalb der unveränderlichen Grenzen des in diesem Absatz festgelegten Interpolationsbereichs.

▼ B

Die maximale unveränderliche Grenze von einer Differenz von 20 g/km CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung zwischen Fahrzeug L und Fahrzeug H oder 20 % der CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung für Fahrzeug H, je nachdem, welcher Wert kleiner ist, kann um 10 g/km erweitert werden, wenn ein Fahrzeug M geprüft wird. Fahrzeug M ist ein Fahrzeug innerhalb der Interpolationsfamilie mit einem Zyklusenergiebedarf von ± 10 % des arithmetischen Mittels der Fahrzeuge L und H.

Die Linearität der CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung für Fahrzeug M ist anhand der linearen Interpolation der CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung zwischen Fahrzeug L und H zu prüfen.

Das Linearitätskriterium für Fahrzeug M gilt als erfüllt, wenn die Differenz zwischen der CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung des Fahrzeugs M, abgeleitet aus der Messung, und der interpolierten

▼ B

CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung zwischen Fahrzeug L und H, unter 1 g/km liegt. Wenn diese Differenz größer ist, so gilt das Linearitätskriterium als erfüllt, wenn diese Differenz 3 g/km oder 3 % der interpolierten CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung für Fahrzeug M beträgt, je nachdem, welcher Wert kleiner ist.

▼ M3

Wenn das Linearitätskriterium erfüllt ist, ist die Interpolationsmethode auf alle Einzelfahrzeuge zwischen Fahrzeug L und H innerhalb der Interpolationsfamilie anzuwenden.

▼ B

Wenn das Linearitätskriterium nicht erfüllt ist, so ist die Interpolationsfamilie in zwei Unterfamilien zu teilen, und zwar in Fahrzeuge mit einem Zyklusenergiebedarf, der zwischen dem der Fahrzeuge L und M liegt, und in Fahrzeuge mit einem Zyklusenergiebedarf, der zwischen dem der Fahrzeuge M und H liegt.

▼ M3

Für Fahrzeuge mit einem Zyklusenergiebedarf, der zwischen dem der Fahrzeuge L und M liegt, ist jeder Parameter von Fahrzeug H, der für die Anwendung der Interpolationsmethode auf einzelne OVC-HEV- und NOVC-HEV-Werte erforderlich ist, durch den entsprechenden Parameter des Fahrzeugs M zu ersetzen.

Für Fahrzeuge mit einem Zyklusenergiebedarf, der zwischen dem der Fahrzeuge M und H liegt, ist jeder Parameter von Fahrzeug L, der für die Anwendung der Interpolationsmethode von einzelnen OVC-HEV- und NOVC-HEV-Werten erforderlich ist, durch den entsprechenden Parameter des Fahrzeugs M zu ersetzen.

▼ B

4.5.2. Berechnung des Energiebedarfs pro Zeitraum

Der für Einzelfahrzeuge in der Interpolationsfamilie anzuwendende Energiebedarf $E_{k,p}$ und die gefahrene Strecke $d_{c,p}$ pro Zeitraum p sind entsprechend dem Verfahren in Unteranhang 7 Absatz 5 zu berechnen für die Kombinationen k der Fahrwiderstandskoeffizienten und Massen gemäß Unteranhang 7 Absatz 3.2.3.2.3.

4.5.3. Berechnung des Interpolationskoeffizienten für Einzelfahrzeuge $K_{ind,p}$

Der Interpolationskoeffizient $K_{ind,p}$ pro Zeitraum ist für jeden betrachteten Zeitraum p anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$K_{ind,p} = \frac{E_{3,p} - E_{1,p}}{E_{2,p} - E_{1,p}}$$

Dabei ist:

▼ M3

$K_{ind,p}$ der Interpolationskoeffizient des untersuchten Einzelfahrzeugs in Phase p

$E_{1,p}$ der Energiebedarf für die betrachtete Phase für Fahrzeug L nach Unteranhang 7 Absatz 5, Ws

▼ M3

- $E_{2,p}$ der Energiebedarf für die betrachtete Phase für Fahrzeug H nach Unteranhang 7 Absatz 5, Ws
- $E_{3,p}$ der Energiebedarf für die betrachtete Phase für das Einzel-
fahrzeug nach Unteranhang 7 Absatz 5, Ws
- p der Index der Einzelphase im anzuwendenden Prüfzyklus

▼ B

Ist die betrachtete Phase p der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus, so wird $K_{ind,p}$ als K_{ind} bezeichnet.

- 4.5.4. Interpolation der CO₂-Emissionsmasse für Einzelfahrzeuge
- 4.5.4.1. Individuelle CO₂-Emissionsmasse sowohl für extern als auch nicht
extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge bei Ladungserhaltung

Die CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung für ein Einzelfahr-
zeug ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$M_{CO_2-ind,CS,p} = M_{CO_2-L,CS,p} + K_{ind,d} \times (M_{CO_2-H,CS,p} - M_{CO_2-L,CS,p})$$

Dabei ist:

$M_{CO_2-ind,CS,p}$ die CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung für
ein Einzelfahrzeug in der betrachteten Phase p
nach Tabelle A8/5, Schritt Nr. 9, g/km

$M_{CO_2-L,CS,p}$ die CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung für
das Fahrzeug L in der betrachteten Phase p nach
Tabelle A8/5, Schritt Nr. 8, g/km

$M_{CO_2-H,CS,p}$ die CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung für
das Fahrzeug H in der betrachteten Phase p nach
Tabelle A8/5, Schritt Nr. 8, g/km

$K_{ind,d}$ der Interpolationskoeffizient des untersuchten Ein-
zelfahrzeugs in Phase p

p der Index der Einzelphase im anzuwendenden
WLTP-Prüfzyklus

▼ M3

Betrachtet werden die Niedrig-, Mittel-, Hoch- und Höchstwertphase
und der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus.

▼ B4.5.4.2. Individuelle nutzfaktorgewichtete CO₂-Emissionsmasse für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge bei Entladung

Die nutzfaktorgewichtete CO₂-Emissionsmasse bei Entladung für ein Einzelfahrzeug ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$M_{\text{CO}_2\text{-ind,CD}} = M_{\text{CO}_2\text{-L,CD}} + K_{\text{ind}} \times (M_{\text{CO}_2\text{-H,CD}} - M_{\text{CO}_2\text{-L,CD}})$$

Dabei ist:

$M_{\text{CO}_2\text{-ind,CD}}$ die nutzfaktorgewichtete CO₂-Emissionsmasse bei Entladung für ein Einzelfahrzeug, g/km

$M_{\text{CO}_2\text{-L,CD}}$ die nutzfaktorgewichtete CO₂-Emissionsmasse bei Entladung für Fahrzeug L, g/km

$M_{\text{CO}_2\text{-H,CD}}$ die nutzfaktorgewichtete CO₂-Emissionsmasse bei Entladung für Fahrzeug H, g/km

K_{ind} der Interpolationskoeffizient des untersuchten Einzelfahrzeugs im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus

4.5.4.3. Individuelle nutzfaktorgewichtete CO₂-Emissionsmasse für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge

Die nutzfaktorgewichtete CO₂-Emissionsmasse für ein Einzelfahrzeug ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$M_{\text{CO}_2\text{-ind,weighted}} = M_{\text{CO}_2\text{-L,weighted}} + K_{\text{ind}} \times (M_{\text{CO}_2\text{-H,weighted}} - M_{\text{CO}_2\text{-L,weighted}})$$

Dabei ist:

$M_{\text{CO}_2\text{-ind,weighted}}$ die nutzfaktorgewichtete CO₂-Emissionsmasse für ein Einzelfahrzeug, g/km

$M_{\text{CO}_2\text{-L,weighted}}$ die nutzfaktorgewichtete CO₂-Emissionsmasse für Fahrzeug L, g/km

▼ B

$M_{\text{CO}_2\text{-H,weighted}}$ die nutzfaktorgewichtete CO_2 -Emissionsmasse für Fahrzeug H, g/km

K_{ind} der Interpolationskoeffizient des untersuchten Einzelfahrzeugs im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus

4.5.5. Interpolation des Kraftstoffverbrauchs für Einzelfahrzeuge

4.5.5.1. Individueller Kraftstoffverbrauch sowohl für extern als auch nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge

Der Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung für ein Einzelfahrzeug ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$FC_{\text{ind,CS,p}} = FC_{\text{L,CS,p}} + K_{\text{ind,p}} \times (FC_{\text{H,CS,p}} - FC_{\text{L,CS,p}})$$

Dabei ist:

$FC_{\text{ind,CS,p}}$ der Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung für ein Einzelfahrzeug in der betrachteten Phase p nach Tabelle A8/6, Schritt Nr. 3, l/100 km

$FC_{\text{L,CS,p}}$ der Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung für Fahrzeug L in der betrachteten Phase p nach Tabelle A8/6, Schritt Nr. 2, l/100 km

$FC_{\text{H,CS,p}}$ der Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung für Fahrzeug H in der betrachteten Phase p nach Tabelle A8/6, Schritt Nr. 2, l/100 km

$K_{\text{ind,p}}$ der Interpolationskoeffizient des untersuchten Einzelfahrzeugs in Phase p

p der Index der Einzelphase im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus

▼ M3

Betrachtet werden die Niedrig-, Mittel-, Hoch- und Höchstwertphase und der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus.

▼ B

4.5.5.2. Individueller nutzfaktorgewichteter Kraftstoffverbrauch für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge bei Entladung

Der nutzfaktorgewichtete Kraftstoffverbrauch bei Entladung für ein Einzelfahrzeug ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$FC_{\text{ind,CD}} = FC_{\text{L,CD}} + K_{\text{ind}} \times (FC_{\text{H,CD}} - FC_{\text{L,CD}})$$

▼ B

Dabei ist:

$FC_{ind,CD}$ der nutzfaktorgewichtete Kraftstoffverbrauch bei Entladung für ein Einzelfahrzeug, l/100 km

$FC_{L,CD}$ der nutzfaktorgewichtete Kraftstoffverbrauch bei Entladung für Fahrzeug L, l/100 km

$FC_{H,CD}$ der nutzfaktorgewichtete Kraftstoffverbrauch bei Entladung für Fahrzeug H, l/100 km

K_{ind} der Interpolationskoeffizient des untersuchten Einzelfahrzeugs im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus

4.5.5.3. Individueller nutzfaktorgewichteter Kraftstoffverbrauch für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge

Der nutzfaktorgewichtete Kraftstoffverbrauch für ein Einzelfahrzeug ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$FC_{ind,weighted} = FC_{L,weighted} + K_{ind} \times (FC_{H,weighted} - FC_{L,weighted})$$

Dabei ist:

$FC_{ind,weighted}$ der nutzfaktorgewichtete Kraftstoffverbrauch für ein Einzelfahrzeug, l/100 km

$FC_{L,weighted}$ der nutzfaktorgewichtete Kraftstoffverbrauch für Fahrzeug L, l/100 km

$FC_{H,weighted}$ der nutzfaktorgewichtete Kraftstoffverbrauch für Fahrzeug H, l/100 km

K_{ind} der Interpolationskoeffizient des untersuchten Einzelfahrzeugs im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus

4.5.6 Interpolation des Stromverbrauchs für Einzelfahrzeuge

4.5.6.1. Individueller nutzfaktorgewichteter Stromverbrauch bei Entladung auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge (OVC-HEV)

Der nutzfaktorgewichtete Stromverbrauch bei Entladung auf der Grundlage der wiederaufgeladenen Energie für ein Einzelfahrzeug ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$EC_{AC-ind,CD} = EC_{AC-L,CD} + K_{ind} \times (EC_{AC-H,CD} - EC_{AC-L,CD})$$

Dabei ist:

$EC_{AC-ind,CD}$ der nutzfaktorgewichtete Stromverbrauch bei Entladung auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie für ein Einzelfahrzeug, Wh/km

▼ B

$EC_{AC-L,CD}$ der nutzfaktorgewichtete Stromverbrauch bei Entladung auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie für Fahrzeug L, Wh/km

$EC_{AC-H,CD}$ der nutzfaktorgewichtete Stromverbrauch bei Entladung auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie für Fahrzeug H, Wh/km

K_{ind} der Interpolationskoeffizient des untersuchten Einzelfahrzeugs im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus

4.5.6.2. Individueller nutzfaktorgewichteter Stromverbrauch auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge

Der nutzfaktorgewichtete Stromverbrauch auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie für ein Einzelfahrzeug ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$EC_{AC-ind,weighted} = EC_{AC-L,weighted} + K_{ind} \times (EC_{AC-H,weighted} - EC_{AC-L,weighted})$$

Dabei ist:

$EC_{AC-ind,weighted}$ der nutzfaktorgewichtete Stromverbrauch auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie für ein Einzelfahrzeug, Wh/km

$EC_{AC-L,weighted}$ der nutzfaktorgewichtete Stromverbrauch auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie für Fahrzeug L, Wh/km

$EC_{AC-H,weighted}$ der nutzfaktorgewichtete Stromverbrauch auf der Grundlage der aus dem Stromnetz wiederaufgeladenen Energie für Fahrzeug H, Wh/km

K_{ind} der Interpolationskoeffizient des untersuchten Einzelfahrzeugs im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus

4.5.6.3. Individueller Stromverbrauch für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge und Elektrofahrzeuge

Der Stromverbrauch für ein Einzelfahrzeug für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge nach Absatz 4.3.3 dieses Unteranhangs und für Elektrofahrzeuge nach Absatz 4.3.4 dieses Unteranhangs ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$EC_{ind,p} = EC_{L,p} + K_{ind,p} \times (EC_{H,p} - EC_{L,p})$$

▼ B

Dabei ist:

$EC_{ind,p}$ der Stromverbrauch für ein Einzelfahrzeug in der betrachteten Phase p, Wh/km

$EC_{L,p}$ der Stromverbrauch für Fahrzeug L in der betrachteten Phase p, Wh/km

$EC_{H,p}$ der Stromverbrauch für Fahrzeug H in der betrachteten Phase p, Wh/km

$K_{ind,p}$ der Interpolationskoeffizient des untersuchten Einzelfahrzeugs in Phase p

p der Index der Einzelphase im anzuwendenden Prüfzyklus

▼ M3

Betrachtet werden die Niedrig-, Mittel-, Hoch- und Höchstwertphase, der anzuwendende WLTP-Stadt-Prüfzyklus und der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus.

▼ B

4.5.7 Interpolation der elektrischen Reichweite für Einzelfahrzeuge

4.5.7.1. Individuelle vollelektrische Reichweite für extern aufladbare Hybrid-elektrofahrzeuge

Ist das folgende Kriterium:

$$\left| \frac{AER_L}{R_{CDA,L}} - \frac{AER_H}{R_{CDA,H}} \right| \leq 0,1$$

wobei:

AER_L : die vollelektrische Reichweite (Hybrid) des Fahrzeugs L im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus, km

AER_H : die vollelektrische Reichweite (Hybrid) des Fahrzeugs H im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus, km

$R_{CDA,L}$: die tatsächliche Reichweite bei Entladung für Fahrzeug L, km

$R_{CDA,H}$: die tatsächliche Reichweite bei Entladung für Fahrzeug H, km

erfüllt, ist die vollelektrische Reichweite (Hybrid) für ein Einzelfahrzeug mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$AER_{ind,p} = AER_{L,p} + K_{ind,p} \times (AER_{H,p} - AER_{L,p})$$

Dabei ist:

$AER_{ind,p}$ die vollelektrische Reichweite (Hybrid) für ein Einzelfahrzeug in der betrachteten Phase p, km

▼ B

$AER_{L,p}$	die vollelektrische Reichweite (Hybrid) für Fahrzeug L in der betrachteten Phase p, km
$AER_{H,p}$	die vollelektrische Reichweite (Hybrid) für Fahrzeug H in der betrachteten Phase p, km
$K_{ind,p}$	der Interpolationskoeffizient des untersuchten Einzelfahrzeugs in Phase p
p	der Index der Einzelphase im anzuwendenden Prüfzyklus

Die betrachteten Phasen sind der anzuwendende WLTP-Stadt-Prüfzyklus und der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus.

Ist das in diesem Absatz definierte Kriterium nicht erfüllt, ist die für Fahrzeug H bestimmte vollelektrische Reichweite (Hybrid) auf alle Fahrzeuge der Interpolationsfamilie anzuwenden.

4.5.7.2. Individuelle vollelektrische Reichweite für Elektrofahrzeuge

Die vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) für ein Einzelfahrzeug ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$PER_{ind,p} = PER_{L,p} + K_{ind,p} \times (PER_{H,p} - PER_{L,p})$$

Dabei ist:

$PER_{ind,p}$	die vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) für ein Einzelfahrzeug in der betrachteten Phase p, km
$PER_{L,p}$	die vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) für Fahrzeug L in der betrachteten Phase p, km
$PER_{H,p}$	die vollelektrische Reichweite (E-Fahrzeug) für Fahrzeug H in der betrachteten Phase p, km
$K_{ind,p}$	der Interpolationskoeffizient des untersuchten Einzelfahrzeugs in Phase p
p	der Index der Einzelphase im anzuwendenden Prüfzyklus

▼ M3

Betrachtet werden die Niedrig-, Mittel-, Hoch- und Höchstwertphase, der anzuwendende WLTP-Stadt-Prüfzyklus und der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus.

▼ B

4.5.7.3. Individuelle gleichwertige vollelektrische Reichweite für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge

Die gleichwertige vollelektrische Reichweite (Hybrid) für ein Einzelfahrzeug ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$EAER_{ind,p} = EAER_{L,p} + K_{ind,p} \times (EAER_{H,p} - EAER_{L,p})$$

▼ B

Dabei ist:

$EAER_{ind,p}$ die gleichwertige vollelektrische Reichweite (Hybrid) für ein Einzelfahrzeug in der betrachteten Phase p , km

$EAER_{L,p}$ die gleichwertige vollelektrische Reichweite (Hybrid) für Fahrzeug L in der betrachteten Phase p , km

$EAER_{H,p}$ die gleichwertige vollelektrische Reichweite (Hybrid) für Fahrzeug H in der betrachteten Phase p , km

$K_{ind,p}$ der Interpolationskoeffizient des untersuchten Einzelfahrzeugs in Phase p

p der Index der Einzelphase im anzuwendenden Prüfzyklus

Die betrachteten Phasen sind diejenigen mit niedriger, mittlerer, hoher, sehr hoher Geschwindigkeit, der anzuwendende WLTP-Stadt-Prüfzyklus und der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus.

▼ M3

4.6. Schrittweises Verfahren für die Berechnung der abschließenden Prüfergebnisse für OVC-HEV

Zusätzlich zum schrittweisen Verfahren für die Berechnung der abschließenden Prüfergebnisse für die Emissionen gasförmiger Verbindungen bei Ladungserhaltung gemäß Absatz 4.1.1.1 dieses Unteranhangs und für den Kraftstoffverbrauch gemäß Absatz 4.2.1.1 dieses Unteranhangs ist in den Absätzen 4.6.1 und 4.6.2 dieses Unteranhangs die schrittweise Berechnung der abschließenden Prüfergebnisse bei Entladung sowie der abschließenden Prüfergebnisse bei Ladungserhaltung und der abschließenden gewichteten Prüfergebnisse bei Entladung beschrieben.

4.6.1. Schrittweises Verfahren für die Berechnung der abschließenden Prüfergebnisse der Prüfung Typ 1 bei Entladung für OVC-HEV

Die Ergebnisse sind in der in Tabelle A8/8 angegebenen Reihenfolge zu berechnen. Alle anzuwendenden Ergebnisse in der Spalte „Ergebnis“ sind aufzuzeichnen. In der Spalte „Verfahren“ sind die Absätze aufgeführt, die für die Berechnung zu verwenden sind oder es sind zusätzliche Berechnungsverfahren angegeben.

Für die Zwecke der Tabelle A8/8 wird in den Gleichungen und Ergebnissen folgende Nomenklatur verwendet:

c vollständiger anzuwendender Prüfzyklus;

p jede anzuwendende Zyklusphase;

i Komponente der anzuwendenden Grenzwertemissionen

CS Ladungserhaltung (charge-sustaining)

CO₂ CO₂-Emissionsmasse

▼ M3

Tabelle A8/8

Berechnung der abschließenden Werte bei Entladung

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Unteranhang 8	Prüfergebnisse bei Entladung	Messergebnisse gemäß Anlage 3 dieses Unteranhangs, Vorberechnung gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km;	1
		Nutzbare Batterie-Energie gemäß Absatz 4.4.1.2.2 dieses Unteranhangs	UBE_{city} , Wh;	
		Wiederaufgeladene elektrische Energie gemäß Absatz 3.2.4.6 dieses Unteranhangs	E_{AC} , Wh;	
		Zyklusenergie gemäß Unteranhang 7 Absatz 5	E_{cycle} , Ws;	
		CO ₂ -Emissionsmasse gemäß Unteranhang 7 Absatz 3.2.1	$M_{CO_2,CD,j}$, g/km;	
		Emissionsmasse einer gasförmigen Verbindung i gemäß Unteranhang 7 Absatz 3.2.1	$M_{i,CD,j}$, g/km;	
		Partikelzahl gemäß Unteranhang 7 Absatz 4	$PN_{CD,j}$, Partikel pro Kilometer;	
		Partikelmasse gemäß Unteranhang 7 Absatz 3.3	$PM_{CD,e}$, mg/km;	
		Vollelektrische Reichweite gemäß Absatz 4.4.1.1 dieses Unteranhangs	AER, km;	
		Falls der anzuwendende WLTP-Stadt-Prüfzyklus gefahren wurde: vollelektrische Reichweite gemäß Absatz 4.4.1.2.1 dieses Unteranhangs	AER_{city} , km.	
Ggf. ist der Berichtigungskoeffizient für die CO ₂ -Emissionsmasse, K_{CO_2} , gemäß Anlage 2 dieses Unteranhangs erforderlich. Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar. Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis (mit Ausnahme von K_{CO_2}) für das Fahrzeug H, L und ggf. M verfügbar.	K_{CO_2} , (g/km)/ (Wh/km).			

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis Schritt 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; E_{cycle} , Ws.	Berechnung der relativen Veränderung der elektrischen Energie für jeden Zyklus gemäß Absatz 3.2.4.5.2 dieses Unteranhangs Ergebnis ist für jede Prüfung und jeden anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus verfügbar. Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H, L und ggf. M verfügbar.	$REEC_i$.	2
Ergebnis Schritt 2	$REEC_i$.	Bestimmung des Übergangs- und des Bestätigungszyklus gemäß Absatz 3.2.4.4 dieses Unteranhangs Ist mehr als eine Prüfung bei Entladung für ein Fahrzeug verfügbar, so ist jeder Prüfung zum Zweck der Mittelung dieselbe Übergangszyklus-Nummer n_{veh} zuzuteilen. Bestimmung der Reichweite der Zyklen bei Entladung gemäß Absatz 4.4.3 dieses Unteranhangs. Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar. Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H, L und ggf. M verfügbar.	n_{veh} ; R_{CDC} ; km.	3
Ergebnis Schritt 3	n_{veh} ;	Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist der Übergangszyklus für das Fahrzeug H, L und ggf. M zu bestimmen. Überprüfung der Einhaltung des Interpolationskriteriums gemäß Absatz 5.6.2 dieses Anhangs.	$n_{veh,L}$; $n_{veh,H}$; falls zutreffend $n_{veh,M}$.	4
Ergebnis Schritt 1	$M_{i,CD,j}$, g/km; $PM_{CD,e}$, mg/km; $PN_{CD,j}$, Partikel pro Kilometer.	Berechnung der kombinierten Werte für n_{veh} Zyklen; bei Interpolation für $n_{veh,L}$ Zyklen für jedes Fahrzeug. Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar. Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H, L und ggf. M verfügbar.	$M_{i,CD,e}$, g/km; $PM_{CD,e}$, mg/km; $PN_{CD,e}$, Partikel pro Kilometer.	5

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis Schritt 5	$M_{i,CD,e}$, g/km; $PM_{CD,e}$, mg/km; $PN_{CD,e}$, Partikel pro Kilometer.	Mittelung der Prüfergebnisse der Emissionen für jeden einzelnen anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus im Rahmen der Prüfung Typ 1 bei Entladung und Überprüfung der Einhaltung der Grenzwerte gemäß Tabelle A6/2 Unteranhang 6.	$M_{i,CD,e,ave}$, g/km; $PM_{CD,e,ave}$, mg/km; $PN_{CD,e,ave}$, Partikel pro Kilometer.	6
Ergebnis Schritt 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; UBE_{city} , Wh.	Falls der Wert AER_{city} aus der Prüfung Typ 1 durch Fahren der anzuwendenden WLTP-Prüfzyklen abgeleitet wird, ist er gemäß Absatz 4.4.1.2.2 dieses Unteranhangs zu berechnen. Bei mehr als einer Prüfung muss $n_{city,pe}$ für jede Prüfung gleich sein. Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar. Mittelung von AER_{city} . Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H, L und ggf. M verfügbar.	AER_{city} , km; $AER_{city,ave}$, km.	7
Ergebnis Schritt 1	d_j , km;	Phasen- und zyklusspezifische Berechnungen des Nutzungsfaktors (UF)	$UF_{phase,j}$; $UF_{cycle,e}$.	8
Ergebnis Schritt 3	n_{veh} ;	Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.		
Ergebnis Schritt 4	$n_{veh,L}$;	Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H, L und ggf. M verfügbar.		
Ergebnis Schritt 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; E_{AC} , Wh;	Berechnung des Stromverbrauchs auf der Grundlage der wiederaufgeladenen Energie gemäß den Absätzen 4.3.1 und 4.3.2 dieses Unteranhangs	$EC_{AC,weighted}$, Wh/km; $EC_{AC,CD}$, Wh/km;	9
Ergebnis Schritt 3	n_{veh} ;	Bei Interpolation sind $n_{veh,L}$ Zyklen zu verwenden. Aufgrund der erforderlichen Berichtigung der CO ₂ -Emissionsmasse ist der Stromverbrauch des Bestätigungszyklus und seiner Phasen auf Null zu setzen.		
Ergebnis Schritt 4	$n_{veh,L}$;	Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.		
Ergebnis Schritt 8	$UF_{phase,j}$;	Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H, L und ggf. M verfügbar.		

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis Schritt 1	$M_{CO_2,CD,j}$, g/km; K_{CO_2} , (g/km)/(Wh/km); $\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km;	Berechnung der CO ₂ -Emissionsmasse bei Entladung gemäß Absatz 4.1.2 dieses Unteranhangs. Bei Anwendung des Interpolationsverfahrens sind $n_{veh,L}$ Zyklen zu verwenden. Der Bestätigungszyklus ist, im Zusammenhang mit Absatz 4.1.2 dieses Unteranhangs, gemäß Anlage 2 dieses Unteranhangs zu berichtigen.	$M_{CO_2,CD}$, g/km;	10
Ergebnis Schritt 3	n_{veh} ;	Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.		
Ergebnis Schritt 4	$n_{veh,L}$;	Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H, L und ggf. M verfügbar.		
Ergebnis Schritt 8	$UF_{phase,j}$.			
Ergebnis Schritt 1	$M_{CO_2,CD,j}$, g/km; $M_{i,CD,j}$, g/km; K_{CO_2} , (g/km)/(Wh/km).	Berechnung des Kraftstoffverbrauchs bei Entladung gemäß Absatz 4.2.2 dieses Unteranhangs. Bei Anwendung des Interpolationsverfahrens sind $n_{veh,L}$ Zyklen zu verwenden. $M_{CO_2,CD,j}$ des Bestätigungszyklus ist, im Zusammenhang mit Absatz 4.1.2 dieses Unteranhangs, gemäß Anlage 2 dieses Unteranhangs zu berichtigen. Der phasenspezifische Kraftstoffverbrauch $FC_{CD,j}$ ist unter Verwendung der berichtigten CO ₂ -Emissionsmasse gemäß Unteranhang 7 Absatz 6 zu berechnen.	$FC_{CD,j}$, l/100 km; FC_{CD} , l/100 km.	11
Ergebnis Schritt 3	n_{veh} ;	Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.		
Ergebnis Schritt 4	$n_{veh,L}$;	Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H, L und ggf. M verfügbar.		
Ergebnis Schritt 8	$UF_{phase,j}$;			
Ergebnis Schritt 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km;	Berechnung des Stromverbrauchs des ersten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus. Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar. Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H, L und ggf. M verfügbar.	$EC_{DC,CD,first}$, Wh/km	12

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis Schritt 9	$EC_{AC,weighted}$, Wh/km;	Mittelung der Prüfungen für jedes Fahrzeug Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H, L und ggf. M verfügbar.	$EC_{AC,weighted,ave}$, Wh/km;	13
Ergebnis Schritt 10	$EC_{AC,CD}$, Wh/km;		$EC_{AC,CD,ave}$, Wh/km;	
Ergebnis Schritt 11	$M_{CO2,CD}$, g/km;		$M_{CO2,CD,ave}$, g/km;	
Ergebnis Schritt 12	FC_{CD} , l/100 km;		$FC_{CD,ave}$, l/100 km;	
Ergebnis Schritt 12	$EC_{DC,CD,first}$, Wh/km.		$EC_{DC,CD,first,ave}$, Wh/km	
Ergebnis Schritt 13	$EC_{AC,CD,ave}$, Wh/km; $M_{CO2,CD,ave}$, g/km.	Erklärung des Stromverbrauchs bei Entladung und der CO ₂ -Emissionsmasse für jedes Fahrzeug Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H, L und ggf. M verfügbar.	$EC_{AC,CD,dec}$, Wh/km; $M_{CO2,CD,dec}$, g/km.	14
Ergebnis Schritt 12	$EC_{DC,CD,first}$, Wh/km;	Anpassung des Stromverbrauchs für COP Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H, L und ggf. M verfügbar.	$EC_{DC,CD,COP}$, Wh/km;	15
Ergebnis Schritt 13	$EC_{AC,CD,ave}$, Wh/km;			
Ergebnis Schritt 14	$EC_{AC,CD,dec}$, Wh/km;			
Ergebnis Schritt 15	$EC_{DC,CD,COP}$, Wh/km;	Zwischenrundung Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H, L und ggf. M verfügbar.	$EC_{DC,CD,COP,final}$, Wh/km;	16
Ergebnis Schritt 14	$EC_{AC,CD,dec}$, Wh/km;		$EC_{AC,CD,final}$, Wh/km;	
Ergebnis Schritt 13	$M_{CO2,CD,dec}$, g/km;		$M_{CO2,CD,final}$, g/km;	
Ergebnis Schritt 13	$EC_{AC,weighted,ave}$, Wh/km;		$EC_{AC,weighted,final}$, Wh/km;	
	$FC_{CD,ave}$, l/100 km;		$FC_{CD,final}$, l/100 km;	

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis Schritt 16	$EC_{DC,CD,COP,final}$ Wh/km; $EC_{AC,CD,final}$ Wh/km; $M_{CO_2,CD,final}$ g/km; $EC_{AC,weighted,final}$ Wh/km; $FC_{CD,final}$ l/100 km;	<p>Interpolation der Einzelwerte auf der Grundlage der Daten von Fahrzeug L, M und H sowie abschließende Rundung.</p> <p>Ergebnis für Einzelfahrzeuge verfügbar.</p>	$EC_{DC,CD,COP,ind}$ Wh/km; $EC_{AC,CD,ind}$ Wh/km; $M_{CO_2,CD,ind}$ g/km; $EC_{AC,weighted,ind}$ Wh/km; $FC_{CD,ind}$ l/100 km;	17

4.6.2. Schrittweises Verfahren für die Berechnung der abschließenden gewichteten Prüfergebnisse der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung und bei Entladung.

Die Ergebnisse sind in der in Tabelle A8/9 angegebenen Reihenfolge zu berechnen. Alle anzuwendenden Ergebnisse in der Spalte „Ergebnis“ sind aufzuzeichnen. In der Spalte „Verfahren“ sind die Absätze aufgeführt, die für die Berechnung zu verwenden sind oder es sind zusätzliche Berechnungsverfahren angegeben.

Für die Zwecke dieser Tabelle wird in den Gleichungen und Ergebnissen folgende Nomenklatur verwendet:

c betrachteter Zeitraum ist der vollständige anzuwendende Prüfzyklus;

p betrachteter Zeitraum ist die anzuwendende Zyklusphase;

i Komponente der anzuwendenden Grenzwertemission (außer CO₂);

j Kennindex des betrachteten Zeitraums;

CS Ladungserhaltung (charge-sustaining);

CD Entladung (charge-depleting);

CO₂ CO₂-Emissionsmasse;

REESS Wiederaufladbares Speichersystem für elektrische Energie

▼ M3

Tabelle A8/9

Berechnung der abschließenden gewichteten Werte für Entladung und Ladungserhaltung

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis Schritt 1, Tabelle A8/8	$M_{i,CD,j}$, g/km; $PN_{CD,j}$, Partikel pro Kilometer; $PM_{CD,e}$, mg/km; $M_{CO_2,CD,j}$, g/km; $\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; AER, km; E_{AC} , Wh;	Eingabe der nachbearbeiteten Daten für Entladung (CD) und Ladungserhaltung (CS)	$M_{i,CD,j}$, g/km; $PN_{CD,j}$, Partikel pro Kilometer; $PM_{CD,e}$, mg/km; $M_{CO_2,CD,j}$, g/km; $\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; AER, km; E_{AC} , Wh; AER _{city,ave} , km;	1
Ergebnis Schritt 7, Tabelle A8/8	AER _{city,ave} , km;		n_{veh} ; R_{CDC} , km; $n_{veh,L}$; $n_{veh,H}$; $UF_{phase,j}$; $UF_{cycle,e}$;	
Ergebnis Schritt 3, Tabelle A8/8	n_{veh} ; R_{CDC} , km;		$M_{i,CS,e,6}$, g/km; $M_{CO_2,CS}$, g/km;	
Ergebnis Schritt 4, Tabelle A8/8	$n_{veh,L}$; $n_{veh,H}$;			
Ergebnis Schritt 8, Tabelle A8/8	$UF_{phase,j}$; $UF_{cycle,e}$;			
Ergebnis Schritt 6, Tabelle A8/5	$M_{i,CS,e,6}$, g/km;			
Ergebnis Schritt 7, Tabelle A8/5	$M_{CO_2,CS}$, g/km;			
		Ergebnis, wenn CD-Wert für jede CD-Prüfung verfügbar ist. Ergebnis, wenn ein CS-Wert nach Mittelung der CS-Prüfwerte verfügbar ist.		

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis Schritt 1	AER, km.	<p>Mittelung von AER and AER-Feststellung</p> <p>Der angegebene AER-Wert ist gemäß Tabelle A6/1 zu runden.</p> <p>Falls die Interpolationsmethode angewendet wird und das Kriterium der Verfügbarkeit einer AER-Interpolation erfüllt ist, ist das Ergebnis für jedes Fahrzeug L, H und ggf. M verfügbar.</p> <p>Ist das Kriterium nicht erfüllt, so ist der AER-Wert von Fahrzeug H auf die gesamte Interpolationsfamilie anzuwenden.</p>	AER _{ave} , km; AER _{dec} , km.	5
Ergebnis Schritt 1	$M_{i,CD,j}$, g/km; $M_{CO_2,CD,j}$, g/km; n_{veh} ; $n_{veh,L}$; $UF_{phase,j}$; $M_{i,CS,c,6}$, g/km; $M_{CO_2,CS}$, g/km.	<p>Berechnung der gewichteten CO₂-Emissionsmasse und des Kraftstoffverbrauchs gemäß Absatz 4.1.3.1 und Absatz 4.2.3 dieses Unteranhangs.</p> <p>Ergebnis ist für jede CD-Prüfung verfügbar.</p> <p>Bei Anwendung des Interpolationsverfahrens sind $n_{veh,L}$-Zyklen zu verwenden. $M_{CO_2,CD,j}$ des Bestätigungszyklus ist, im Zusammenhang mit Absatz 4.1.2 dieses Unteranhangs, gemäß Anlage 2 dieses Unteranhangs zu berichtigen.</p> <p>Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für jedes Fahrzeug L, H und ggf. M verfügbar.</p>	$M_{CO_2,weighted}$, g/km; $FC_{weighted}$, /100 km;	6
Ergebnis Schritt 1	E_{AC} , Wh;	<p>Berechnung des Stromverbrauchs auf der Grundlage der äquivalenten reinen Elektreichweite (EAER) gemäß Absatz 4.3.3.1 und Absatz 4.3.3.2 dieses Unteranhangs.</p> <p>Ergebnis ist für jede CD-Prüfung verfügbar.</p>	EC , Wh/km; EC_p , Wh/km;	7
Ergebnis Schritt 3	EAER, km; EAER _p , km;	<p>Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für jedes Fahrzeug L, H und ggf. M verfügbar.</p>		

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis Schritt 1	$AER_{city, ave}$, km;	Mittelung und vorläufige Rundung Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für jedes Fahrzeug L, H und ggf. M verfügbar.	$AER_{city, final}$, km;	8
Ergebnis Schritt 6	$M_{CO2, weighted}$, g/km; $FC_{weighted}$, l/100 km;		$M_{CO2, weighted, final}$, g/km; $FC_{weighted, final}$, l/100 km; EC_{final} , Wh/km; $EC_{p, final}$, Wh/km; $EAER_{final}$, km; $EAER_{p, final}$, km.	
Ergebnis Schritt 7	EC , Wh/km; EC_p , Wh/km;			
Ergebnis Schritt 3	$EAER$, km; $EAER_p$, km.			
Ergebnis Schritt 5	AER_{ave} , km;	Interpolation von Einzelwerten auf der Grundlage der Niedrig-, Mittel- und Hochwerte des Fahrzeugs gemäß Absatz 4.5 dieses Unteranhangs sowie abschließende Rundung AER_{ind} ist gemäß Tabelle A8/2 zu runden. Ergebnis für Einzelfahrzeuge verfügbar.	AER_{ind} , km;	9
Ergebnis Schritt 8	$AER_{city, final}$, km; $M_{CO2, weighted, final}$, g/km; $FC_{weighted, final}$, l/100 km; EC_{final} , Wh/km; $EC_{p, final}$, Wh/km; $EAER_{final}$, km; $EAER_{p, final}$, km; Verfügbarkeit einer		$AER_{city, ind}$, km; $M_{CO2, weighted, ind}$, g/km; $FC_{weighted, ind}$, l/100 km; EC_{ind} , Wh/km; $EC_{p, ind}$, Wh/km; $EAER_{ind}$, km; $EAER_{p, ind}$, km.	
Ergebnis Schritt 4	AER-Interpolation			

4.7. Schrittweises Verfahren für die Berechnung der abschließenden Prüfergebnisse für Elektrofahrzeuge (PEV)

Bei Anwendung des Verfahrens mit aufeinanderfolgenden Zyklen werden die Ergebnisse in der in der Tabelle A8/10 angegebenen Reihenfolge berechnet, bei Anwendung des verkürzten Prüfverfahrens gilt die in der Tabelle A8/11 angegebene Reihenfolge. Alle anzuwendenden Ergebnisse in der Spalte „Ergebnis“ sind aufzuzeichnen. In der Spalte „Verfahren“ sind die Absätze aufgeführt, die für die Berechnung zu verwenden sind, oder es sind zusätzliche Berechnungsverfahren angegeben.

4.7.1. Schrittweises Verfahren für die Berechnung der abschließenden Prüfergebnisse für Elektrofahrzeuge (PEV) bei Anwendung des Verfahrens mit aufeinanderfolgenden Zyklen

Für die Zwecke dieser Tabelle wird in den Gleichungen und Ergebnissen folgende Nomenklatur verwendet:

j ist die Kennziffer des betrachteten Zeitraums.

▼ M3

Tabelle A8/10

Berechnung der endgültigen PEV-Werte bei Anwendung des Verfahrens für die Prüfung Typ 1 mit aufeinanderfolgenden Zyklen

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Unteranhang 8	Prüfergebnisse	<p>Messergebnisse gemäß Anlage 3 dieses Unteranhangs und Vorberechnung gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs</p> <p>Nutzbare Batterie-Energie gemäß Absatz 4.4.2.2.1 dieses Unteranhangs.</p> <p>Wiederaufgeladene elektrische Energie gemäß Absatz 3.4.4.3 dieses Unteranhangs.</p> <p>Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.</p> <p>Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H und L verfügbar.</p>	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; UBE_{CCP} , Wh; E_{AC} , Wh.	1
Ergebnis Schritt 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; UBE_{CCP} , Wh.	<p>Bestimmung der Anzahl der vollständig gefahrenen anzuwendenden WLTC-Phasen und Zyklen gemäß Absatz 4.4.2.2 dieses Unteranhangs.</p> <p>Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.</p> <p>Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H und L verfügbar.</p>	n_{WLTC} ; n_{city} ; n_{low} ; n_{med} ; n_{high} ; n_{exHigh} .	2
Ergebnis Schritt 1 Ergebnis Schritt 2	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; UBE_{CCP} , Wh. n_{WLTC} ; n_{city} ; n_{low} ; n_{med} ; n_{high} ; n_{exHigh} .	<p>Berechnung von Gewichtungsfaktoren gemäß Absatz 4.4.2.2 dieses Unteranhangs</p> <p>Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.</p> <p>Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H und L verfügbar.</p>	$K_{WLTC,1}$ $K_{WLTC,2}$ $K_{WLTC,3}$ $K_{WLTC,4}$ $K_{city,1}$ $K_{city,2}$ $K_{city,3}$ $K_{city,4}$ $K_{low,1}$ $K_{low,2}$ $K_{low,3}$ $K_{low,4}$ $K_{med,1}$ $K_{med,2}$ $K_{med,3}$ $K_{med,4}$ $K_{high,1}$ $K_{high,2}$ $K_{high,3}$ $K_{high,4}$ $K_{exHigh,1}$ $K_{exHigh,2}$ $K_{exHigh,3}$	3

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis Schritt 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; UBE_{CCP} , Wh.	Berechnung des Stromverbrauchs an den REESS gemäß Absatz 4.4.2.2 dieses Unteranhangs. $EC_{DC,COP,1}$ Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.	$EC_{DC,WLTC}$, Wh/km; $EC_{DC,city}$, Wh/km; $EC_{DC,low}$, Wh/km; $EC_{DC,med}$, Wh/km; $EC_{DC,high}$, Wh/km; $EC_{DC,exHigh}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,1}$, Wh/km.	4
Ergebnis Schritt 2	n_{WLTC} ; n_{city} ; n_{low} ; n_{med} ; n_{high} ; n_{exHigh} .	Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H und L verfügbar.		
Ergebnis Schritt 3	Alle Gewichtungsfaktoren			
Ergebnis Schritt 1	UBE_{CCP} , Wh;	Berechnung der vollelektrischen Reichweite gemäß Absatz 4.4.2.2 dieses Unteranhangs Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.	PER_{WLTC} , km; PER_{city} , km; PER_{low} , km; PER_{med} , km; PER_{high} , km; PER_{exHigh} , km.	5
Ergebnis Schritt 4	$EC_{DC,WLTC}$, Wh/km; $EC_{DC,city}$, Wh/km; $EC_{DC,low}$, Wh/km; $EC_{DC,med}$, Wh/km; $EC_{DC,high}$, Wh/km; $EC_{DC,exHigh}$, Wh/km.	Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H und L verfügbar.		
Ergebnis Schritt 1	E_{AC} , Wh;	Berechnung des Stromverbrauchs am Stromnetz gemäß Absatz 4.3.4 dieses Unteranhangs. Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.	EC_{WLTC} , Wh/km; EC_{city} , Wh/km; EC_{low} , Wh/km; EC_{med} , Wh/km; EC_{high} , Wh/km; EC_{exHigh} , Wh/km.	6
Ergebnis Schritt 5	PER_{WLTC} , km; PER_{city} , km; PER_{low} , km; PER_{med} , km; PER_{high} , km; PER_{exHigh} , km.	Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H und L verfügbar.		

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis Schritt 5	PER_{WLTC} , km; PER_{city} , km; PER_{low} , km; PER_{med} , km; PER_{high} , km; PER_{exHigh} , km;	<p>Mittelung der Prüfungen für alle Eingabewerte</p> $EC_{DC,COP,ave}$	$PER_{WLTC,dec}$, km; $PER_{WLTC,ave}$, km; $PER_{city,ave}$, km; $PER_{low,ave}$, km; $PER_{med,ave}$, km; $PER_{high,ave}$, km; $PER_{exHigh,ave}$, km;	7
Ergebnis Schritt 6	EC_{WLTC} , Wh/km; EC_{city} , Wh/km; EC_{low} , Wh/km; EC_{med} , Wh/km; EC_{high} , Wh/km; EC_{exHigh} , Wh/km.	<p>Erklärung über die Werte für $PER_{WLTC,dec}$ und $EC_{WLTC,dec}$ auf der Grundlage von $PER_{WLTC,ave}$ und $EC_{WLTC,ave}$.</p> <p>$PER_{WLTC,dec}$ und $EC_{WLTC,dec}$ sind gemäß Tabelle A6/1 zu runden.</p> <p>Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H und L verfügbar.</p>	$EC_{WLTC,dec}$, Wh/km; $EC_{WLTC,ave}$, Wh/km; $EC_{city,ave}$, Wh/km; $EC_{low,ave}$, Wh/km; $EC_{med,ave}$, Wh/km; $EC_{high,ave}$, Wh/km; $EC_{exHigh,ave}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,ave}$, Wh/km.	
Ergebnis Schritt 4	$EC_{DC,COP,1}$, Wh/km.			
Ergebnis Schritt 7	$EC_{WLTC,dec}$, Wh/km; $EC_{WLTC,ave}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,ave}$, Wh/km.	<p>Bestimmung des Anpassungsfaktors und Anwendung auf $EC_{DC,COP,ave}$</p> <p>Zum Beispiel:</p> $AF = \frac{EC_{WLTC,dec}}{EC_{WLTC,ave}}$ $EC_{DC,COP} = EC_{DC,COP,ave} \times AF$ <p>Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H und L verfügbar.</p>	$EC_{DC,COP}$, Wh/km.	8

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis Schritt 7	$PER_{city,ave}$, km; $PER_{low,ave}$, km; $PER_{med,ave}$, km; $PER_{high,ave}$, km; $PER_{exHigh,ave}$, km; $EC_{city,ave}$, Wh/km; $EC_{low,ave}$, Wh/km; $EC_{med,ave}$, Wh/km; $EC_{high,ave}$, Wh/km; $EC_{exHigh,ave}$, Wh/km;	Vorläufige Rundung $EC_{DC,COP,final}$ Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug H und L verfügbar.	$PER_{city,final}$, km; $PER_{low,final}$, km; $PER_{med,final}$, km; $PER_{high,final}$, km; $PER_{exHigh,final}$, km; $EC_{city,final}$, Wh/km; $EC_{low,final}$, Wh/km; $EC_{med,final}$, Wh/km; $EC_{high,final}$, Wh/km; $EC_{exHigh,final}$, Wh/km;	9
Ergebnis Schritt 8	$EC_{DC,COP}$, Wh/km.		$EC_{DC,COP,final}$, Wh/km.	
Ergebnis Schritt 7	$PER_{WLTC,dec}$, km;	Interpolation gemäß Absatz 4.5 dieses Unteranhangs sowie abschließende Rundung gemäß Tabelle A8/2. $EC_{DC,COP,ind}$ Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für jedes Einzelfahrzeug verfügbar.	$PER_{WLTC,ind}$, km; $PER_{city,ind}$, km; $PER_{low,ind}$, km; $PER_{med,ind}$, km; $PER_{high,ind}$, km; $PER_{exHigh,ind}$, km;	10
Ergebnis Schritt 9	$EC_{WLTC,dec}$, Wh/km; $PER_{city,final}$, km; $PER_{low,final}$, km; $PER_{med,final}$, km; $PER_{high,final}$, km; $PER_{exHigh,final}$, km; $EC_{city,final}$, Wh/km; $EC_{low,final}$, Wh/km; $EC_{med,final}$, Wh/km; $EC_{high,final}$, Wh/km; $EC_{exHigh,final}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,final}$, Wh/km.			

▼ **M3**

4.7.2. Schrittweises Verfahren für die Berechnung der abschließenden Prüfergebnisse für Elektrofahrzeuge (PEV) bei Anwendung des verkürzten Prüfverfahrens

Für die Zwecke dieser Tabelle wird in den Gleichungen und Ergebnissen folgende Nomenklatur verwendet:

j ist die Kennziffer des betrachteten Zeitraums.

Tabelle A8/11

Berechnung der endgültigen PEV-Werte bei Anwendung des verkürzten Verfahrens für die Prüfung Typ 1

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Unteranhang 8	Prüfergebnisse	<p>Messergebnisse gemäß Anlage 3 dieses Unteranhangs und Vorbereitung gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs</p> <p>Nutzbare Batterie-Energie gemäß Absatz 4.4.2.1.1 dieses Unteranhangs.</p> <p>Wiederaufgeladene elektrische Energie gemäß Absatz 3.4.4.3 dieses Unteranhangs.</p> <p>Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.</p> <p>Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug L und H verfügbar.</p>	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; UBE_{STP} , Wh; E_{AC} , Wh.	1
Ergebnis Schritt 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; UBE_{STP} , Wh.	<p>Berechnung von Gewichtungsfaktoren gemäß Absatz 4.4.2.1 dieses Unteranhangs</p> <p>Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.</p> <p>Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug L und H verfügbar.</p>	$K_{WLTC,1}$ $K_{WLTC,2}$ $K_{city,1}$ $K_{city,2}$ $K_{city,3}$ $K_{city,4}$ $K_{low,1}$ $K_{low,2}$ $K_{low,3}$ $K_{low,4}$ $K_{med,1}$ $K_{med,2}$ $K_{med,3}$ $K_{med,4}$ $K_{high,1}$ $K_{high,2}$ $K_{exHigh,1}$ $K_{exHigh,2}$	2

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis Schritt 1	$\Delta E_{REESS,j}$, Wh; d_j , km; UBE_{STP} , Wh.	Berechnung des Stromverbrauchs an den REESS gemäß Absatz 4.4.2.1 dieses Unteranhangs. $EC_{DC,COP,1}$ Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.	$EC_{DC,WLTC}$, Wh/km; $EC_{DC,city}$, Wh/km; $EC_{DC,low}$, Wh/km; $EC_{DC,med}$, Wh/km;	3
Ergebnis Schritt 2	Alle Gewichtungsfaktoren	Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug L und H verfügbar.	$EC_{DC,high}$, Wh/km; $EC_{DC,exHigh}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,1}$, Wh/km.	
Ergebnis Schritt 1	UBE_{STP} , Wh;	Berechnung der vollelektrischen Reichweite gemäß Absatz 4.4.2.1 dieses Unteranhangs Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.	PER_{WLTC} , km; PER_{city} , km; PER_{low} , km; PER_{med} , km;	4
Ergebnis Schritt 3	$EC_{DC,WLTC}$, Wh/km; $EC_{DC,city}$, Wh/km; $EC_{DC,low}$, Wh/km; $EC_{DC,med}$, Wh/km; $EC_{DC,high}$, Wh/km; $EC_{DC,exHigh}$, Wh/km.	Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug L und H verfügbar.	PER_{high} , km; PER_{exHigh} , km.	
Ergebnis Schritt 1	E_{AC} , Wh;	Berechnung des Stromverbrauchs am Stromnetz gemäß Absatz 4.3.4 dieses Unteranhangs. Ergebnis ist für jede Prüfung verfügbar.	EC_{WLTC} , Wh/km; EC_{city} , Wh/km; EC_{low} , Wh/km; EC_{med} , Wh/km;	5
Ergebnis Schritt 4	PER_{WLTC} , km; PER_{city} , km; PER_{low} , km; PER_{med} , km; PER_{high} , km; PER_{exHigh} , km.	Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug L und H verfügbar.	EC_{high} , Wh/km; EC_{exHigh} , Wh/km.	

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis Schritt 4	<p>PER_{WLTC}, km; PER_{city}, km; PER_{low}, km; PER_{med}, km; PER_{high}, km; PER_{exHigh}, km;</p>	<p>Mittelung der Prüfungen für alle Eingabewerte</p> <p>EC_{DC,COP,ave}</p> <p>Erklärung über die Werte für PER_{WLTC,dec} und EC_{WLTC,dec} auf der Grundlage von PER_{WLTC,ave} und EC_{WLTC,ave}.</p> <p>PER_{WLTC,dec} und EC_{WLTC,dec} sind gemäß Tabelle A6/1 zu runden.</p> <p>Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug L und H verfügbar.</p>	<p>PER_{WLTC,dec}, km; PER_{WLTC,ave}, km; PER_{city,ave}, km; PER_{low,ave}, km; PER_{med,ave}, km; PER_{high,ave}, km; PER_{exHigh,ave}, km; EC_{WLTC,dec}, Wh/km; EC_{WLTC,ave}, Wh/km; EC_{city,ave}, Wh/km; EC_{low,ave}, Wh/km; EC_{med,ave}, Wh/km; EC_{high,ave}, Wh/km; EC_{exHigh,ave}, Wh/km; EC_{DC,COP,ave}, Wh/km.</p>	6
Ergebnis Schritt 5	<p>EC_{WLTC}, Wh/km; EC_{city}, Wh/km; EC_{low}, Wh/km; EC_{med}, Wh/km; EC_{high}, Wh/km; EC_{exHigh}, Wh/km.</p>			
Ergebnis Schritt 3	<p>EC_{DC,COP,1}, Wh/km.</p>			
Ergebnis Schritt 6	<p>EC_{WLTC,dec}, Wh/km; EC_{WLTC,ave}, Wh/km; EC_{DC,COP,ave}, Wh/km.</p>	<p>Bestimmung des Anpassungsfaktors und Anwendung auf EC_{DC,COP,ave}</p> <p>Zum Beispiel:</p> $AF = \frac{EC_{WLTC,dec}}{EC_{WLTC,ave}}$ $EC_{DC,COP} = EC_{DC,COP,ave} \times AF$ <p>Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug L und H verfügbar.</p>	<p>EC_{DC,COP}, Wh/km.</p>	7

▼ M3

Quelle	Dateneingabe	Verfahren	Ergebnis	Schritt Nr.
Ergebnis Schritt 6	$PER_{city,ave}$, km; $PER_{low,ave}$, km; $PER_{med,ave}$, km; $PER_{high,ave}$, km; $PER_{exHigh,ave}$, km; $EC_{city,ave}$, Wh/km; $EC_{low,ave}$, Wh/km; $EC_{med,ave}$, Wh/km; $EC_{high,ave}$, Wh/km; $EC_{exHigh,ave}$, Wh/km;	Vorläufige Rundung $EC_{DC,COP,final}$ Falls die Interpolationsmethode angewendet wird, ist das Ergebnis für das Fahrzeug L und H verfügbar.	$PER_{city,final}$, km; $PER_{low,final}$, km; $PER_{med,final}$, km; $PER_{high,final}$, km; $PER_{exHigh,final}$, km; $EC_{city,final}$, Wh/km; $EC_{low,final}$, Wh/km; $EC_{med,final}$, Wh/km; $EC_{high,final}$, Wh/km; $EC_{exHigh,final}$, Wh/km;	8
Ergebnis Schritt 7	$EC_{DC,COP}$, Wh/km.		$EC_{DC,COP,final}$, Wh/km.	
Ergebnis Schritt 6	$PER_{WLTC,dec}$, km; $EC_{WLTC,dec}$, Wh/km; $PER_{city,final}$, km; $PER_{low,final}$, km; $PER_{med,final}$, km; $PER_{high,final}$, km; $PER_{exHigh,final}$, km;	Interpolation gemäß Absatz 4.5 dieses Unteranhangs sowie abschließende Rundung gemäß Tabelle A8/2. $EC_{DC,COP,ind}$ Ergebnis für jedes Einzelfahrzeug verfügbar.	$PER_{WLTC,ind}$, km; $PER_{city,ind}$, km; $PER_{low,ind}$, km; $PER_{med,ind}$, km; $PER_{high,ind}$, km; $PER_{exHigh,ind}$, km;	9
Ergebnis Schritt 8	$EC_{city,final}$, Wh/km; $EC_{low,final}$, Wh/km; $EC_{med,final}$, Wh/km; $EC_{high,final}$, Wh/km; $EC_{exHigh,final}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,final}$, Wh/km.		$EC_{WLTC,ind}$, Wh/km; $EC_{city,ind}$, Wh/km; $EC_{low,ind}$, Wh/km; $EC_{med,ind}$, Wh/km; $EC_{high,ind}$, Wh/km; $EC_{exHigh,ind}$, Wh/km; $EC_{DC,COP,ind}$, Wh/km.	

▼B

Unteranhang 8
Anlage 1

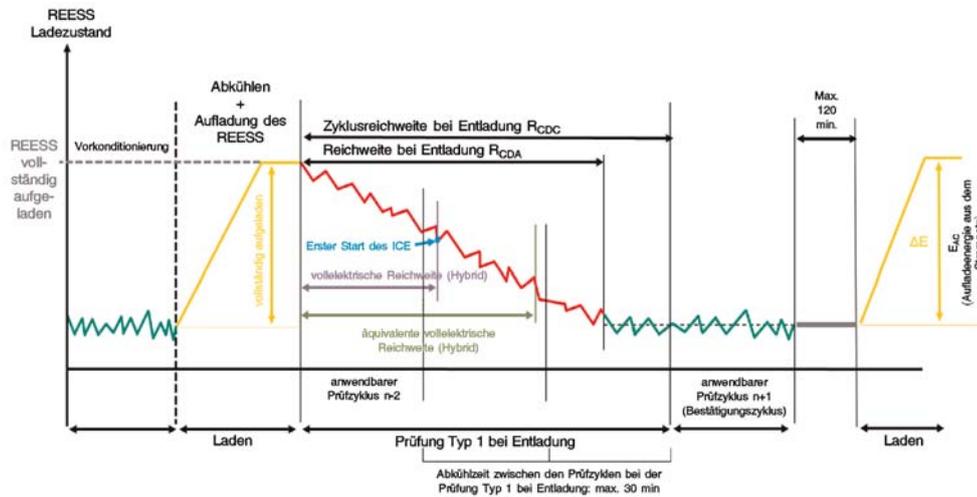
Ladezustandskurve des REESS

1. Prüffolgen und REESS-Kurven: Extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge, Prüfung bei Entladung und bei Ladungserhaltung
 - 1.1. Prüffolge für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge gemäß Option 1

Prüfung Typ 1 bei Entladung ohne anschließende Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung (Abbildung A8, Anl. 1/1).

Abbildung A8, Anl. 1/1

Extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge, Prüfung Typ 1 bei Entladung

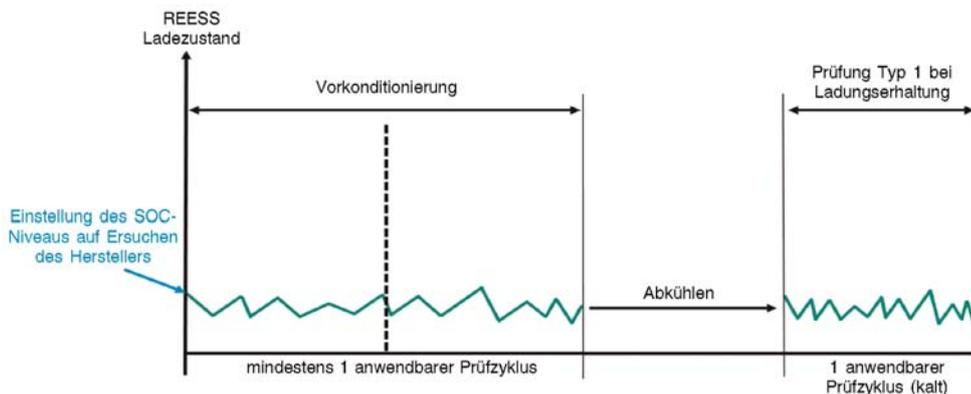


- 1.2. Prüffolge für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge gemäß Option 2:

Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung ohne anschließende Prüfung Typ 1 bei Entladung (Abbildung A8, Anl. 1/2)

Abbildung A8, Anl. 1/2

Extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge, Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung



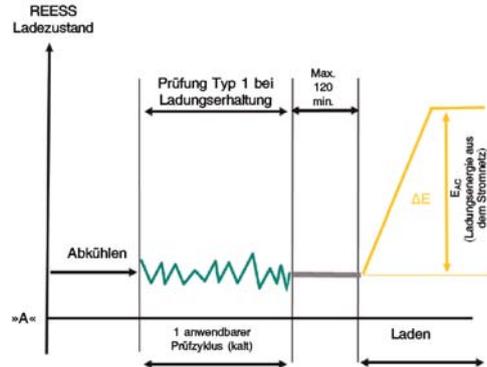
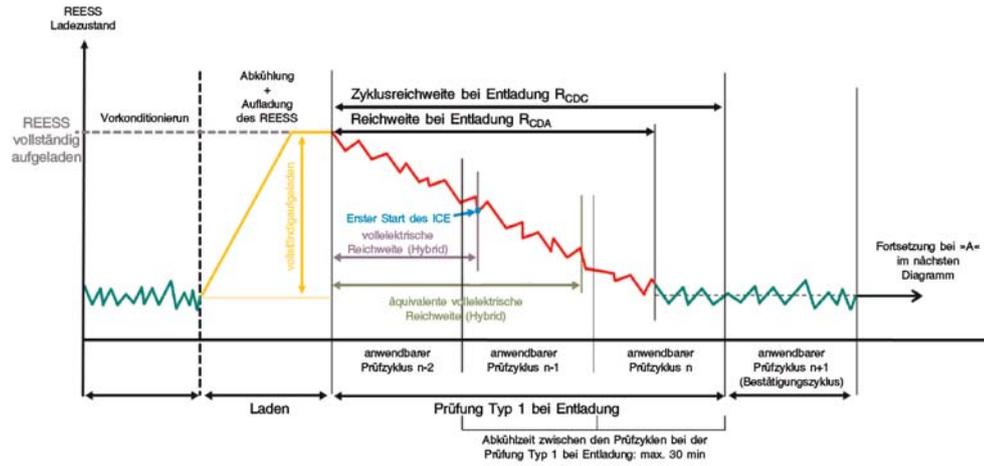
▼ **B**

1.3. Prüffolge für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge gemäß Option 3

Prüfung Typ 1 bei Entladung mit anschließender Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung (Abbildung A8, Anl. 1/3)

Abbildung A8, Anl. 1/3

Extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge, Prüfung Typ 1 bei Entladung mit anschließender Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung



▼ **M3**

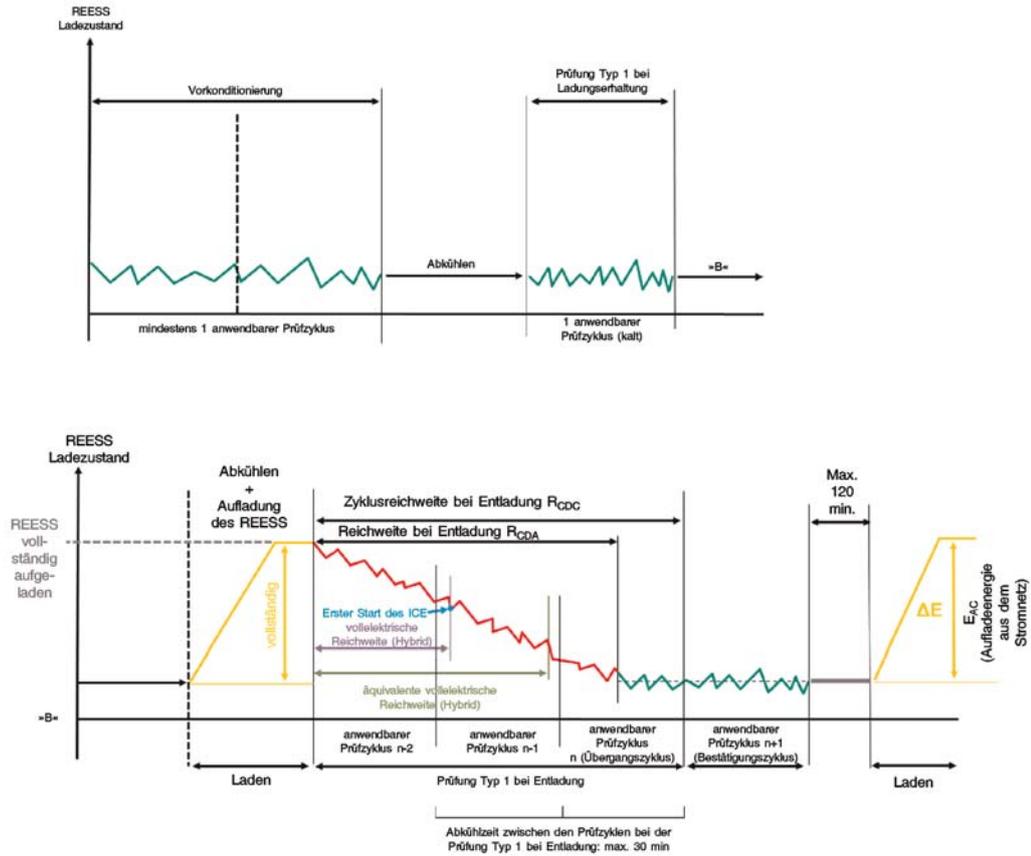
1.4. Prüffolge für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge (OVC-HEV) gemäß Option 4

Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung mit anschließender Prüfung Typ 1 bei Entladung (Abbildung A8, Anl. 1/4)

Abbildung A8, Anl. 1/4

Extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge (OVC-HEV), Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung mit anschließender Prüfung Typ 1 bei Entladung

▼ **B**



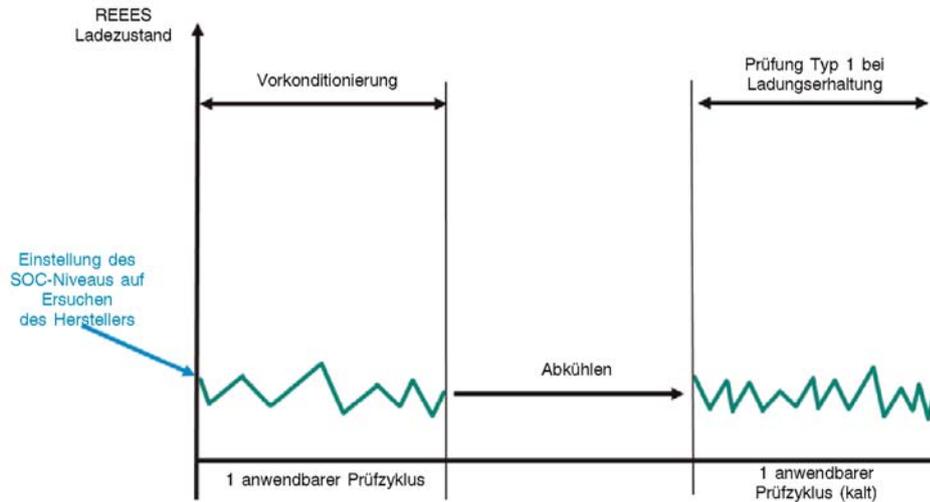
▼ **B**

2. Prüffolge für nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge und nicht extern aufladbare Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge

Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung

Abbildung A8, Anl. 1/5

Nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge und nicht extern aufladbare Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge, Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung

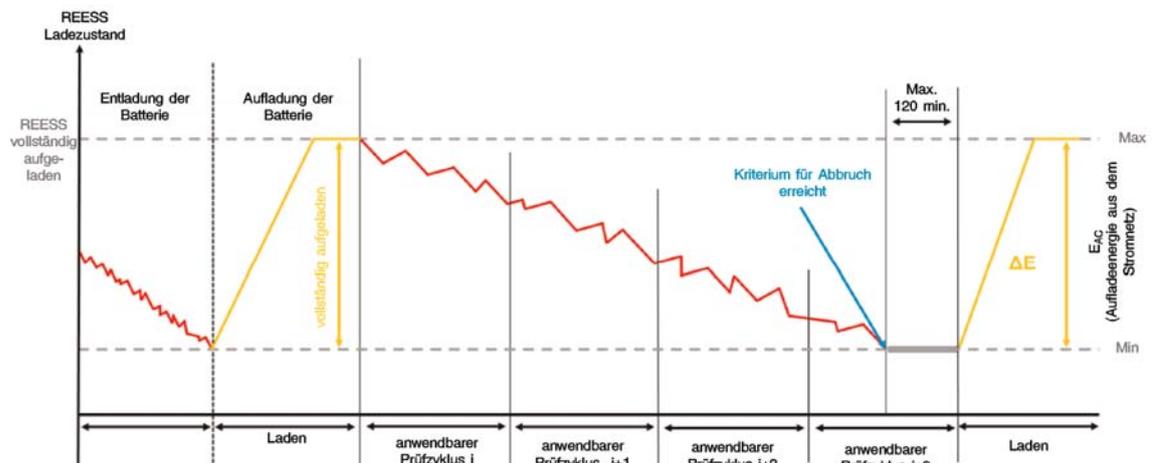


3. Prüffolgen für Elektrofahrzeuge

3.1. Verfahren mit aufeinanderfolgenden Zyklen

Abbildung A8, Anl. 1/6

Prüffolge für aufeinanderfolgende Zyklen bei Elektrofahrzeugen

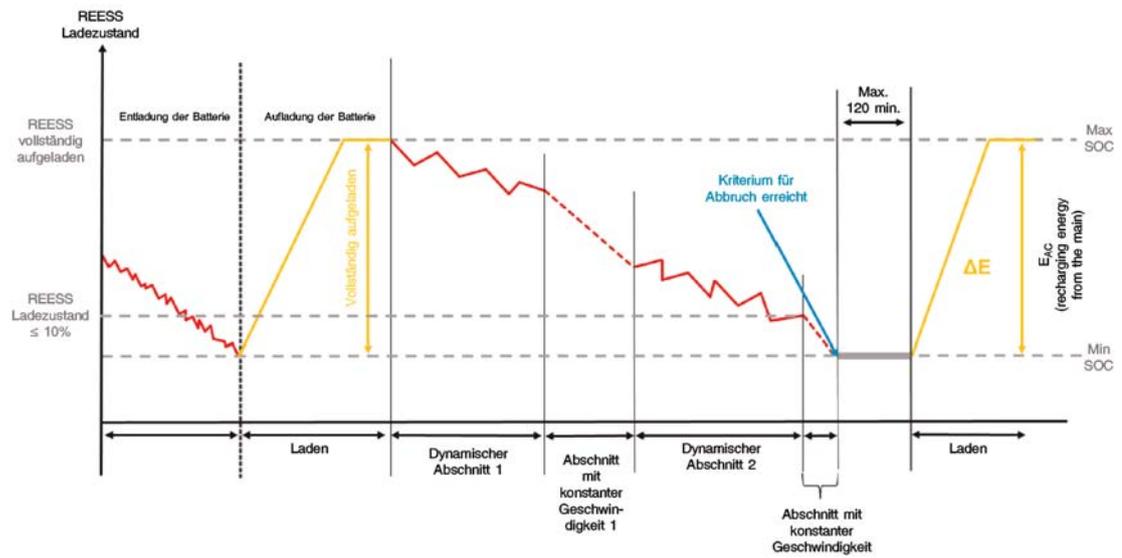


▼ B

3.2. Verkürztes Prüfverfahren

Abbildung A8, Anl. 1/7

Verkürztes Prüfverfahren, Prüffolge für Elektrofahrzeuge



▼B*Unteranhang 8**Anlage 2***Korrekturverfahren auf der Grundlage der Veränderung der elektrischen Energie der REESS**

In dieser Anlage wird das Verfahren zur Korrektur der CO₂-Emissionsmasse bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung für extern und nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge und des Kraftstoffverbrauchs für nicht extern aufladbare Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge als Funktion der Veränderung der elektrischen Energie aller REESS beschrieben.

1. Allgemeine Anforderungen
 - 1.1. Anwendbarkeit dieser Anlage
 - 1.1.1. Der phasenspezifische Kraftstoffverbrauch für nicht extern aufladbare Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge sowie die CO₂-Emissionsmasse für extern und nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge sind zu korrigieren.
 - 1.1.2. Wird eine Korrektur des Kraftstoffverbrauchs für nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge oder eine Korrektur der CO₂-Emissionsmasse für extern und nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge vorgenommen, die gemäß Absatz 1.1.3 oder Absatz 1.1.4 dieses Anhangs gemessen wurden, ist Absatz 4.3 dieses Unteranhangs zur Berechnung der Veränderung der elektrischen Energie des REESS bei Ladungserhaltung $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ aus der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung zu verwenden. Die in Absatz 4.3 dieses Unteranhangs betrachtete Phase *j* wird durch die Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung bestimmt.

▼M3

- 1.1.3. Die Korrektur ist vorzunehmen wenn $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ negativ ist, was einer Entladung des REESS entspricht, und das in Absatz 1.2 dieser Anlage berechnete Korrekturkriterium *c* größer als der nach Tabelle A8, Anl. 2/1 anzuwendende Schwellenwert ist.
- 1.1.4. Auf die Korrektur kann verzichtet und es können unkorrigierte Werte verwendet werden, wenn:
 - a) $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ positiv ist, was der Ladung des REESS entspricht, und das in Absatz 1.2 dieser Anlage berechnete Korrekturkriterium *c* größer als der nach Tabelle A8, Anl. 2/1 anzuwendende Schwellenwert ist;
 - b) das in Absatz 1.2 dieser Anlage berechnete Korrekturkriterium *c* kleiner als der nach Tabelle A8, Anl. 2/1 anzuwendende Schwellenwert ist;
 - c) der Hersteller der Genehmigungsbehörde durch Messungen nachweisen kann, dass kein Zusammenhang zwischen $\Delta b_{\text{REESS,CS}}$ und der CO₂-Emissionsmasse bei Ladungserhaltung $\Delta m_{\text{REESS,CS}}$ und dem Kraftstoffverbrauch besteht.

▼B

- 1.2. Das Korrekturkriterium *c* ist das Verhältnis des absoluten Werts der Veränderung der elektrischen Energie des REESS $\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ zur Kraftstoffenergie und ist wie folgt zu berechnen:

$$c = \frac{|\Delta E_{\text{REESS,CS}}|}{E_{\text{fuel,CS}}}$$

Dabei ist:

$\Delta E_{\text{REESS,CS}}$ die Veränderung der elektrischen Energie des REESS bei Ladungserhaltung gemäß Absatz 1.1.2 dieser Anlage, Wh

▼ M3

$E_{\text{fuel,CS}}$ der Energiegehalt des verbrauchten Kraftstoffs gemäß Absatz 1.2.1 dieser Anlage für extern und nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge und gemäß Absatz 1.2.2 dieser Anlage für nicht extern aufladbare Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge, Wh.

▼ B

1.2.1. Kraftstoffenergie bei Ladungserhaltung für extern und nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge

Der Energiegehalt des verbrauchten Kraftstoffs bei Ladungserhaltung für extern und nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$E_{\text{fuel,CS}} = 10 \times HV \times FC_{\text{CS,nb}} \times d_{\text{CS}}$$

Dabei ist:

$E_{\text{fuel,CS}}$ der Energiegehalt des verbrauchten Kraftstoffs bei Ladungserhaltung im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung, Wh

HV der Heizwert gemäß Tabelle A6, Anl. 2/1, kWh/l

$FC_{\text{CS,nb}}$ der nicht ausgeglichene, nicht um die Energiebilanz korrigierte Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung, bestimmt nach Unteranhang 7 Absatz 6 unter Verwendung der Werte für die Emissionen gasförmiger Verbindungen nach Tabelle A8/5, Schritt Nr. 2, l/100 km

d_{CS} die im entsprechenden anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus gefahrene Strecke, km

10 der Faktor zur Umrechnung in Wh

1.2.2. Kraftstoffenergie bei Ladungserhaltung für nicht extern aufladbare Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge

Der Energiegehalt des verbrauchten Kraftstoffs bei Ladungserhaltung für nicht extern aufladbare Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge ist mit folgender Gleichung zu berechnen:

$$E_{\text{fuel,CS}} = \frac{1}{0,36} \times 121 \times FC_{\text{CS,nb}} \times d_{\text{CS}}$$

$E_{\text{fuel,CS}}$ ist der Energiegehalt des verbrauchten Kraftstoffs bei Ladungserhaltung im anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung, Wh

121 ist der untere Heizwert von Wasserstoff, MJ/kg

$FC_{\text{CS,nb}}$ ist der nicht ausgeglichene, nicht um die Energiebilanz korrigierte Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung bei der Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung, bestimmt nach Tabelle A8/7, Schritt Nr. 1, kg/100 km

d_{CS} ist die im entsprechenden anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus gefahrene Strecke, km

$\frac{1}{0,36}$ der Faktor zur Umrechnung in Wh

▼ **M3**

Tabelle A8, Anl. 2/1

Schwellenwerte für RCB-Korrekturkriterien

Anwendbarer Prüfzyklus Typ 1	niedrig + mittel	niedrig + mittel + hoch	niedrig + mittel + hoch + sehr hoch
Schwellenwerte für Korrekturkriterium c	0,015	0,01	0,005

▼ **B**

2. Berechnung der Korrekturkoeffizienten
- 2.1. Der Korrekturkoeffizient für die CO₂-Emissionsmasse K_{CO_2} , der Korrekturkoeffizient für den Kraftstoffverbrauch $K_{fuel,FCHV}$ sowie, sofern vom Hersteller verlangt, die phasenspezifischen Korrekturkoeffizienten $K_{CO_2,p}$ und $K_{fuel,FCHV,p}$, sind auf der Grundlage der anzuwendenden Prüfzyklen Typ 1 bei Ladungserhaltung zu ermitteln.

Wurde das Fahrzeug H für die Ermittlung des Korrekturkoeffizienten für die CO₂-Emissionsmasse für extern und nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge getestet, kann der Koeffizient innerhalb der Interpolationsfamilie angewendet werden,.

- 2.2. Die Korrekturkoeffizienten sind aus einer Folge von Prüfungen Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß Absatz 3 dieser Anlage zu bestimmen. Die Anzahl der durch den Hersteller durchgeführten Prüfungen muss gleich oder größer fünf sein.

Der Hersteller kann verlangen, dass der Ladezustand des REESS vor der Prüfung gemäß der Empfehlung des Herstellers und wie in Absatz 3 dieser Anlage beschrieben eingestellt wird. Diese Vorgehensweise ist nur für eine Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung mit entgegengesetztem Vorzeichen von $\Delta E_{REESS,CS}$ und mit der Genehmigung der Genehmigungsbehörde zulässig.

Die Messungen müssen die folgenden Kriterien erfüllen:

▼ **M3**

- a) die Messungen müssen mindestens eine Prüfung mit $\Delta E_{REESS,CS,n} \leq 0$ und mindestens eine Prüfung mit $\Delta E_{REESS,CS,n} > 0$ umfassen; $\Delta E_{REESS,CS,n}$ ist die Summe der Veränderungen der elektrischen Energie aller REESS in Prüfung n, berechnet gemäß Absatz 4.3 dieses Unteranhangs

▼ **B**

- b) die Differenz der $M_{CO_2,CS}$ zwischen der Prüfung mit der größten negativen Veränderung der elektrischen Energie und der Prüfung mit der größten positiven Veränderung der elektrischen Energie muss größer oder gleich 5 g/km sein. Dieses Kriterium ist nicht für die Bestimmung von $K_{fuel,FCHV}$ anzuwenden.

Wird K_{CO_2} bestimmt, kann die notwendige Anzahl an Prüfungen auf drei gesenkt werden, wenn zusätzlich zu a und b alle folgenden Kriterien erfüllt sind:

- c) die Differenz der $M_{CO_2,CS}$ zwischen zwei benachbarten Messungen im Zusammenhang mit der Veränderung der elektrischen Energie während der Prüfung muss kleiner oder gleich 10 g/km sein
- d) zusätzlich zu b dürfen sich die Prüfung mit der höchsten negativen Veränderung der elektrischen Energie und die Prüfung mit der höchsten positiven Veränderung der elektrischen Energie nicht in dem wie folgt definierten Bereich befinden:

$$-0,01 \leq \frac{\Delta E_{REESS}}{E_{fuel}} \leq +0,01,$$

▼ B

Dabei ist:

E_{fuel} der Energiegehalt des verbrauchten Brennstoffs, berechnet gemäß Absatz 1.2 dieser Anlage, Wh

▼ M3

- e) die Differenz der $M_{\text{CO}_2,\text{CS}}$ zwischen der Prüfung mit der größten negativen Veränderung der elektrischen Energie und dem Mittelpunkt sowie die Differenz der $M_{\text{CO}_2,\text{CS}}$ zwischen dem Mittelpunkt und der Prüfung mit der größten positiven Veränderung der elektrischen Energie müssen ähnlich sein. Der Mittelpunkt sollte sich vorzugsweise im unter Buchstabe d definierten Bereich befinden. Kann diese Anforderung nicht eingehalten werden, entscheidet die Genehmigungsbehörde darüber, ob eine erneute Prüfung erforderlich ist.

Die vom Hersteller bestimmten Korrekturkoeffizienten sind vor ihrer Anwendung von der Genehmigungsbehörde zu überprüfen und zu genehmigen.

Erfüllt die Reihe von mindestens fünf Prüfungen Kriterium a oder b oder beide nicht, muss der Hersteller der Genehmigungsbehörde Beweise dafür vorlegen, warum das Fahrzeug das oder die Kriterien nicht erfüllen kann. Ist die Genehmigungsbehörde mit dem Beweismittel nicht zufrieden, kann sie die Durchführung weiterer Prüfungen verlangen. Werden die Kriterien auch nach den zusätzlichen Prüfungen nicht erfüllt, bestimmt die Genehmigungsbehörde auf der Grundlage der Messungen einen konservativen Korrekturkoeffizienten.

▼ B

2.3. Berechnung der Korrekturkoeffizienten $K_{\text{fuel,FCHV}}$ und K_{CO_2}

2.3.1. Bestimmung des Korrekturkoeffizienten für den Kraftstoffverbrauch $K_{\text{fuel,FCHV}}$

Für nicht extern aufladbare Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge wird der mittels einer Reihe von Prüfungen Typ 1 bei Ladungserhaltung ermittelte Korrekturkoeffizient für den Kraftstoffverbrauch $K_{\text{fuel,FCHV}}$ mithilfe der folgenden Gleichung bestimmt:

$$K_{\text{fuel,FCHV}} = \frac{\sum_{n=1}^{n_{\text{CS}}} \left((E_{\text{DC,CS,n}} - E_{\text{DC,CS,avg}}) \times (F_{\text{CS,nb,n}} - F_{\text{CS,nb,avg}}) \right)}{\sum_{n=1}^{n_{\text{CS}}} (E_{\text{DC,CS,n}} - E_{\text{DC,CS,avg}})^2}$$

Dabei ist:

$K_{\text{fuel,FCHV}}$ der Korrekturkoeffizient für den Kraftstoffverbrauch, (kg/100 km)/(Wh/km)

$E_{\text{DC,CS,n}}$ der Stromverbrauch bei Ladungserhaltung in Prüfung n anhand der Erschöpfung des REESS gemäß untenstehender Gleichung, Wh/km

$E_{\text{DC,CS,avg}}$ der Stromverbrauch bei Ladungserhaltung in den n_{CS} -Prüfungen anhand der Erschöpfung des REESS gemäß untenstehender Gleichung, Wh/km

$F_{\text{CS,nb,n}}$ der nicht um die Energiebilanz korrigierte Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung in Prüfung n, bestimmt nach Tabelle A8/7, Schritt Nr. 1, kg/100 km

$F_{\text{CS,nb,avg}}$ das nicht um die Energiebilanz korrigierte arithmetische Mittel des Kraftstoffverbrauchs bei Ladungserhaltung in den n_{CS} -Prüfungen auf der Grundlage des Kraftstoffverbrauchs, gemäß untenstehender Gleichung, kg/100 km

▼ B

n die Kennziffer der betrachteten Prüfung

n_{cs} die Gesamtzahl der Prüfungen

und:

$$EC_{DC,CS,avg} = \frac{1}{n_{CS}} \times \sum_{n=1}^{n_{CS}} EC_{DC,CS,n}$$

und:

$$FC_{CS,nb,avg} = \frac{1}{n_{CS}} \times \sum_{n=1}^{n_{CS}} FC_{CS,nb,n}$$

und:

$$EC_{DC,CS,n} = \frac{\Delta E_{REESS,CS,n}}{d_{CS,n}}$$

Dabei ist:

$\Delta E_{REESS,CS,n}$ die Veränderung der elektrischen Energie des REESS bei Ladungserhaltung in Prüfung n gemäß Absatz 1.1.2 dieser Anlage, Wh

$d_{CS,n}$ die in der entsprechenden Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gefahrene Strecke, km

Der Korrekturkoeffizient für den Kraftstoffverbrauch ist auf vier signifikante Stellen zu runden. Die statistische Signifikanz des Korrekturkoeffizienten für den Kraftstoffverbrauch ist von der Genehmigungsbehörde zu prüfen.

2.3.1.1. Es ist zulässig, den aus Prüfungen über den gesamten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus ermittelten Korrekturkoeffizienten für den Kraftstoffverbrauch für die Korrektur der Einzelphasen zu verwenden.

2.3.1.2. Unbeschadet der Anforderungen des Absatzes 2.2 dieser Anlage können auf Antrag des Herstellers und mit Genehmigung der Genehmigungsbehörde eigene Korrekturkoeffizienten für den Kraftstoffverbrauch $K_{fuel,FCHV,p}$ für jede Einzelphase ermittelt werden. In diesem Fall sind die in Absatz 2.2 dieser Anlage beschriebenen Kriterien in jeder Einzelphase zu erfüllen und das in Absatz 2.3.1 dieser Anlage beschriebene Verfahren ist auf jede Einzelphase anzuwenden, um den jeweiligen phasenspezifischen Korrekturkoeffizienten zu bestimmen.

2.3.2. Bestimmung des Korrekturkoeffizienten für die CO₂-Emissionsmasse K_{CO_2}

Für extern und nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge wird der mittels einer Reihe von Prüfungen Typ 1 bei Ladungserhaltung ermittelte Korrekturkoeffizient für die CO₂-Emissionsmasse K_{CO_2} mithilfe der folgenden Gleichung bestimmt:

$$K_{CO_2} = \frac{\sum_{n=1}^{n_{CS}} \left((EC_{DC,CS,n} - EC_{DC,CS,avg}) \times (M_{CO_2,CS,nb,n} - M_{CO_2,CS,nb,avg}) \right)}{\sum_{n=1}^{n_{CS}} (EC_{DC,CS,n} - EC_{DC,CS,avg})^2}$$

▼ B

Dabei ist:

K_{CO_2} der Korrekturkoeffizient für die CO_2 -Emissionsmasse, (g/km)/(Wh/km)

$EC_{DC,CS,n}$ der Stromverbrauch bei Ladungserhaltung in Prüfung n anhand der Erschöpfung des REESS gemäß Absatz 2.3.1 dieser Anlage, Wh/km

$EC_{DC,CS,avg}$ das arithmetische Mittel des Stromverbrauchs bei Ladungserhaltung bei n_{cs} -Prüfungen anhand der Erschöpfung des REESS gemäß Absatz 2.3.1 dieser Anlage, Wh/km

$M_{CO_2,CS,nb,n}$ die nicht um die Energiebilanz korrigierte CO_2 -Emissionsmasse bei Ladungserhaltung in Prüfung n, bestimmt nach Tabelle A8/5, Schritt Nr. 2, g/km

$M_{CO_2,CS,nb,avg}$ das nicht um die Energiebilanz korrigierte arithmetische Mittel der CO_2 -Emissionsmasse bei Ladungserhaltung in den n_{cs} -Prüfungen auf der Grundlage der CO_2 -Emissionsmasse, gemäß untenstehender Gleichung, g/km

n die Kennziffer der betrachteten Prüfung

n_{cs} die Gesamtzahl der Prüfungen

und

$$M_{CO_2,CS,nb,avg} = \frac{1}{n_{CS}} \times \sum_{n=1}^{n_{cs}} M_{CO_2,CS,nb,n}$$

Der Korrekturkoeffizient für die CO_2 -Emissionsmasse ist auf vier signifikante Stellen zu runden. Die statistische Signifikanz des Korrekturkoeffizienten für die CO_2 -Emissionsmasse ist von der Genehmigungsbehörde zu prüfen.

2.3.2.1. Es ist zulässig, den aus Prüfungen über den gesamten anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus ermittelten Korrekturkoeffizienten für die CO_2 -Emissionsmasse für die Korrektur der Einzelphasen zu verwenden.

2.3.2.2. Unbeschadet der Anforderungen des Absatzes 2.2 dieser Anlage können auf Antrag des Herstellers und mit Genehmigung der Genehmigungsbehörde eigene Korrekturkoeffizienten für die CO_2 -Emissionsmasse $K_{CO_2,p}$ für jede Einzelphase ermittelt werden. In diesem Fall sind die in Absatz 2.2 dieser Anlage beschriebenen Kriterien in jeder Einzelphase zu erfüllen und das in Absatz 2.3.2 dieser Anlage beschriebene Verfahren ist auf jede Einzelphase anzuwenden, um phasenspezifische Korrekturkoeffizienten zu bestimmen.

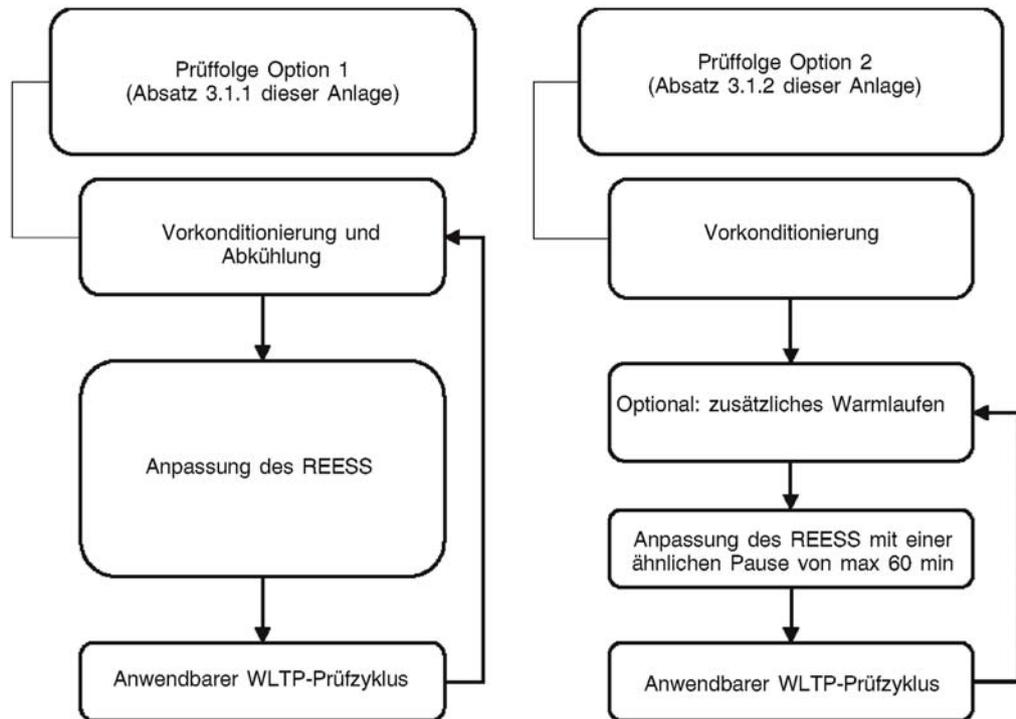
3. Prüfverfahren für die Bestimmung der Korrekturkoeffizienten

3.1. Extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge

Bei extern aufladbaren Hybridelektrofahrzeugen ist eine der folgenden Prüffolgen gemäß Abbildung A8, Anl. 2/1 zur Messung aller für die Bestimmung der Korrekturkoeffizienten gemäß Absatz 2 dieser Anlage erforderlichen Werte zu verwenden.

▼ B

Abbildung A8, Anl. 2/1

Prüffolgen für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge

3.1.1. Prüffolge Option 1

3.1.1.1. Vorkonditionierung und Abkühlung

Die Vorkonditionierung und Abkühlung ist gemäß Anlage 4 Absatz 2.1 dieses Unteranhangs durchzuführen.

▼ M3

3.1.1.2. Anpassung des REESS

Vor dem Prüfverfahren gemäß Absatz 3.1.1.3 dieser Anlage kann der Hersteller das REESS anpassen. Der Hersteller weist nach, dass die Anforderungen für den Beginn der Prüfung gemäß Absatz 3.1.1.3 dieser Anlage erfüllt sind.

▼ B

3.1.1.3. Prüfverfahren

3.1.1.3.1. Die vom Fahrer wählbare Betriebsart für den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus ist gemäß Anlage 6 Absatz 3 dieses Unteranhangs zu wählen.

3.1.1.3.2. Für die Prüfung wird der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus gemäß Absatz 1.4.2 dieses Unteranhangs durchgeführt.

3.1.1.3.3. Sofern in dieser Anlage nicht anders bestimmt, ist das Fahrzeug nach dem in Unteranhang 6 beschriebenen Typ-1-Prüfverfahren zu prüfen.

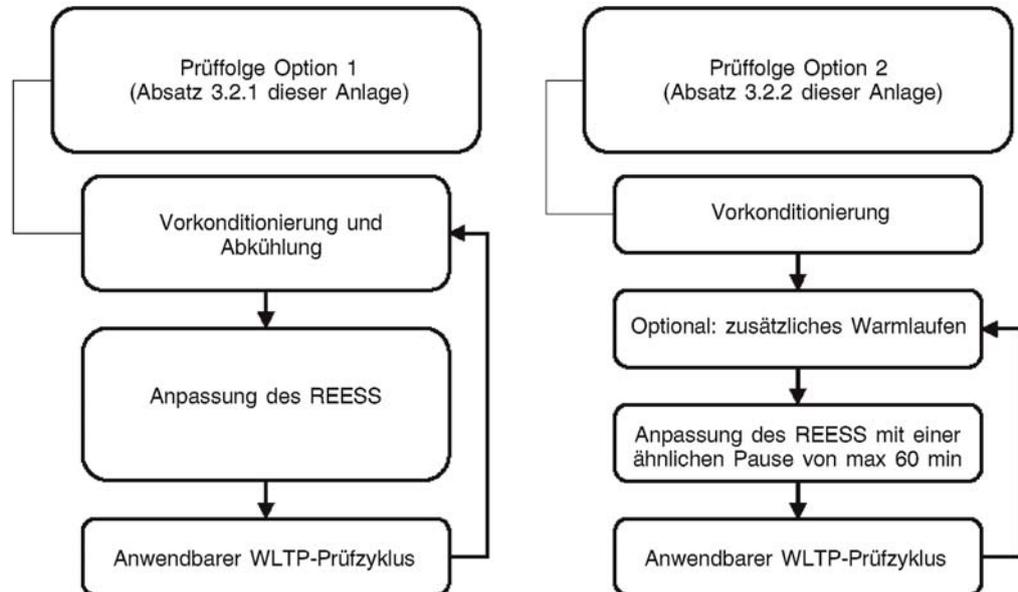
3.1.1.3.4. Um die für die Bestimmung der Korrekturkoeffizienten erforderliche Reihe anzuwendender WLTP-Prüfzyklen zu erhalten, können anschließend an die Prüfungen eine Reihe konsekutiver Sequenzen nach Absatz 3.1.1.1 bis einschließlich Absatz 3.1.1.3 dieser Anlage gemäß Absatz 2.2 dieser Anlage durchgeführt werden.

▼B

- 3.1.2. Prüffolge Option 2
- 3.1.2.1. Vorkonditionierung
- Das Fahrzeug ist gemäß den Verfahren in Anlage 4 Absatz 2.1.1 oder Absatz 2.1.2 dieses Unteranhangs vorzukonditionieren.
- 3.1.2.2. Anpassung des REESS
- Nach der Vorkonditionierung ist die Abkühlung gemäß Anlage 4 Absatz 2.1.3 dieses Unteranhangs zu unterlassen und eine Pause mit einer Höchstdauer von 60 Minuten einzulegen, während der das REESS angepasst werden darf. Vor jeder Prüfung ist eine ähnliche Pause einzulegen. Unmittelbar im Anschluss an diese Pause sind die Anforderungen nach Absatz 3.1.2.3 dieser Anlage anzuwenden.
- Auf Antrag des Herstellers kann vor der Anpassung des REESS ein zusätzliches Warmlaufen durchgeführt werden, um vergleichbare Ausgangsbedingungen für die Bestimmung des Korrekturkoeffizienten sicherzustellen. Wenn der Hersteller dieses zusätzliche Warmlaufen verlangt, ist ein solches Warmlaufen während der Prüffolge jeweils zu wiederholen.
- 3.1.2.3. Prüfverfahren
- 3.1.2.3.1. Die vom Fahrer wählbare Betriebsart für den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus ist gemäß Anlage 6 Absatz 3 dieses Unteranhangs zu wählen.
- 3.1.2.3.2. Für die Prüfung wird der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus gemäß Absatz 1.4.2 dieses Unteranhangs durchgeführt.
- 3.1.2.3.3. Sofern in dieser Anlage nicht anders bestimmt, ist das Fahrzeug nach dem in Unteranhang 6 beschriebenen Typ-1-Prüfverfahren zu prüfen.
- 3.1.2.3.4. Um die für die Bestimmung der Korrekturkoeffizienten erforderliche Reihe anzuwendender WLTP-Prüfzyklen zu erhalten, können anschließend an die Prüfungen eine Reihe konsekutiver Sequenzen nach den Absätzen 3.1.2.2 und 3.1.2.3 dieser Anlage, wie in Absatz 2.2 dieser Anlage verlangt, durchgeführt werden.
- 3.2. Nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge und nicht extern aufladbare Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge
- Bei nicht extern aufladbaren Hybridelektrofahrzeugen und nicht extern aufladbaren Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeugen ist eine der folgenden Prüffolgen gemäß Abbildung A8, Anl. 2/2 zur Messung aller für die Bestimmung der Korrekturkoeffizienten gemäß Absatz 2 dieser Anlage erforderlichen Werte zu verwenden.

▼ **B**

Abbildung A8, Anl. 2/2

Prüffolgen für nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge und nicht extern aufladbare Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge

3.2.1. Prüffolge Option 1

3.2.1.1. Vorkonditionierung und Abkühlung

Das Testfahrzeug ist gemäß Absatz 3.3.1 dieses Unteranhangs vorzukonditionieren und abzukühlen.

3.2.1.2. Anpassung des REESS

Vor dem Prüfverfahren gemäß Absatz 3.2.1.3 kann der Hersteller das REESS anpassen. Der Hersteller weist nach, dass die Anforderungen für den Beginn der Prüfung gemäß Absatz 3.2.1.3 erfüllt sind.

3.2.1.3. Prüfverfahren

3.2.1.3.1. Die vom Fahrer wählbare Betriebsart wird gemäß Anlage 6 Absatz 3 dieses Unteranhangs gewählt.

3.2.1.3.2. Für die Prüfung wird der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus gemäß Absatz 1.4.2 dieses Unteranhangs durchgeführt.

3.2.1.3.3. Sofern in dieser Anlage nicht anders bestimmt, ist das Fahrzeug nach dem in Unteranhang 6 beschriebenen Typ-1-Prüfverfahren bei Ladungserhaltung zu prüfen.

3.2.1.3.4. Um die für die Bestimmung der Korrekturkoeffizienten erforderliche Reihe anzuwendender WLTP-Prüfzyklen zu erhalten, können anschließend an die Prüfungen eine Reihe konsekutiver Sequenzen nach Absatz 3.2.1.1 bis einschließlich Absatz 3.2.1.3 dieser Anlage gemäß Absatz 2.2 dieser Anlage durchgeführt werden.

3.2.2. Prüffolge Option 2

3.2.2.1. Vorkonditionierung

Das Testfahrzeug ist gemäß Absatz 3.3.1.1 dieses Unteranhangs vorzukonditionieren.

▼ B

3.2.2.2. Anpassung des REESS

Nach der Vorkonditionierung ist die Abkühlung gemäß Absatz 3.3.1.2 dieses Unteranhangs zu unterlassen und eine Pause mit einer Höchstdauer von 60 Minuten einzulegen, während der das REESS angepasst werden darf. Vor jeder Prüfung ist eine ähnliche Pause einzulegen. Unmittelbar nach dieser Pause sind die Anforderungen nach Absatz 3.2.2.3 dieser Anlage anzuwenden.

Auf Antrag des Herstellers kann vor der Anpassung des REESS ein zusätzliches Warmlaufen durchgeführt werden, um vergleichbare Ausgangsbedingungen für die Bestimmung des Korrekturkoeffizienten sicherzustellen. Wenn der Hersteller dieses zusätzliche Warmlaufen verlangt, ist ein solches Warmlaufen während der Prüffolge jeweils zu wiederholen.

3.2.2.3. Prüfverfahren

3.2.2.3.1. Die vom Fahrer wählbare Betriebsart für den anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus ist gemäß Anlage 6 Absatz 3 dieses Unteranhangs zu wählen.

3.2.2.3.2. Für die Prüfung wird der anzuwendende WLTP-Prüfzyklus gemäß Absatz 1.4.2 dieses Unteranhangs durchgeführt.

3.2.2.3.3. Sofern in dieser Anlage nicht anders bestimmt, ist das Fahrzeug nach den in Unteranhang 6 beschriebenen Typ-1-Prüfverfahren zu prüfen.

3.2.2.3.4. Um die für die Bestimmung der Korrekturkoeffizienten erforderliche Reihe anzuwendender WLTP-Prüfzyklen zu erhalten, können anschließend an die Prüfungen eine Reihe konsekutiver Sequenzen nach den Absätzen 3.2.2.2 und 3.2.2.3 dieser Anlage, wie in Absatz 2.2 dieser Anlage verlangt, durchgeführt werden.

▼ B*Unteranhang 8**Anlage 3***Bestimmung des Stroms und der Spannung des REESS bei nicht extern aufladbaren Hybridelektrofahrzeugen, extern aufladbaren Hybridelektrofahrzeugen, Elektrofahrzeugen und nicht extern aufladbaren Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeugen**

1. Einleitung
 - 1.1. In dieser Anlage werden die Methode und die erforderlichen Instrumente für die Bestimmung des Stroms und der Spannung des REESS bei nicht extern aufladbaren Hybridelektrofahrzeugen, extern aufladbaren Hybridelektrofahrzeugen, Elektrofahrzeugen und nicht extern aufladbaren Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeugen beschrieben.
 - 1.2. Die Messung des Stroms und der Spannung des REESS beginnt gleichzeitig mit dem Prüfbeginn und endet unmittelbar nachdem das Fahrzeug die Prüfung vollendet hat.
 - 1.3. Der Strom und die Spannung des REESS sind für jede Phase einzeln zu bestimmen.
 - 1.4. Eine Liste der vom Hersteller zur Messung des Stroms und der Spannung des REESS verwendeten Instrumente (einschließlich Angaben zum Hersteller des Instruments, Modellnummer, Seriennummer, gegebenenfalls das letzte Kalibrierdatum) während:
 - a) der Prüfung Typ 1 gemäß Absatz 3 dieses Unteranhangs
 - b) gegebenenfalls des Verfahrens zur Bestimmung der Korrekturkoeffizienten gemäß Anlage 2 zu diesem Unteranhang
 - c) der ATCT gemäß Unteranhang 6a

verwendeten Instrumente ist der Genehmigungsbehörde vorzulegen.

2. Strom des REESS
 - 2.1. Externe Messung des Stroms des REESS

- 2.1.1. Der Strom des REESS ist während der Prüfung mittels eines Stromwandlers in Klemmausführung oder geschlossener Ausführung zu messen. Das Strommesssystem muss den Anforderungen gemäß Tabelle A8/1 dieses Unteranhangs entsprechen. Der Stromwandler muss für die Stromspitzen beim Starten des Motors und die Temperaturbedingungen am Messpunkt geeignet sein.

▼ M3

Für eine genaue Messung ist es erforderlich, die Nullpunkteinstellung und die Entmagnetisierung vor der Durchführung der Prüfung gemäß den Anweisungen des Instrumentenherstellers vorzunehmen.

▼ B

- 2.1.2. An alle REESS werden Stromwandler an einem direkt an das REESS angeschlossenen Kabel angebracht, die den gesamten Strom der REESS erfassen müssen.

Bei abgeschirmten Drähten sind in Absprache mit der Genehmigungsbehörde geeignete Methoden anzuwenden.

Damit der Strom des RESS mit externen Messgeräten leicht gemessen werden kann, sollten die Hersteller geeignete, sichere und gut zugängliche Anschlusspunkte im Fahrzeug vorsehen. Ist dies nicht machbar, muss der Hersteller die Genehmigungsbehörde beim Anschluss eines Stromwandlers an eines der direkt mit dem REESS verbundenen Kabel auf die in diesem Absatz beschriebene Weise unterstützen.

▼ B

2.1.3. Das Ausgangssignal des Stromwandlers ist mit einer Mindestfrequenz von 20 Hz zu prüfen. Die während der Dauer der Prüfung gemessenen Stromwerte sind zu integrieren, wodurch sich der Messwert Q , ausgedrückt in Amperestunden, Ah, ergibt. Die Integration kann innerhalb des Strommesssystems erfolgen.

2.2. Fahrzeugeigene Daten zum Strom des REESS

Alternativ zu Absatz 2.1 dieser Anlage kann der Hersteller fahrzeugeigene Strommessdaten verwenden. Die Genauigkeit dieser Daten ist der Genehmigungsbehörde nachzuweisen.

3. Spannung des REESS

3.1. Externe Messung der Spannung des REESS

Während der in Absatz 3 dieses Unteranhangs beschriebenen Prüfungen ist die Spannung des REESS mit den in Absatz 1.1 dieses Unteranhangs beschriebenen Anforderungen an die Ausrüstung und die Genauigkeit zu messen. Zur Messung der Spannung des REESS mittels externer Messausrüstung unterstützt der Hersteller die Genehmigungsbehörde durch die Bereitstellung von Spannungsmesspunkten.

▼ M3

3.2. Nennspannung des REESS

Bei nicht extern aufladbaren Hybridelektrofahrzeugen, nicht extern aufladbaren Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeugen und extern aufladbaren Hybridelektrofahrzeugen kann anstelle der gemäß Absatz 3.1 dieser Anlage gemessenen Spannung des REESS die gemäß IEC 60050-482 bestimmte Nennspannung verwendet werden.

▼ B

3.3. Fahrzeugeigene Daten zur Spannung des REESS

Alternativ zu den Absätzen 3.1 und 3.2 dieser Anlage kann der Hersteller fahrzeugeigene Spannungsmessdaten verwenden. Die Genauigkeit dieser Daten ist der Genehmigungsbehörde nachzuweisen.

▼ B*Unteranhang 8**Anlage 4***Vorkonditionierung, Abkühlung und Ladebedingungen für das REESS bei Elektrofahrzeugen und extern aufladbaren Hybridelektrofahrzeugen**

1. In dieser Anlage wird das Prüfverfahren für die Vorkonditionierung von REESS und Verbrennungsmotoren beschrieben, zur Vorbereitung auf:
 - a) Messungen der elektrischen Reichweite bei Ladungserhaltung und bei Entladung während der Prüfung von extern aufladbaren Hybridelektrofahrzeugen und
 - b) Messungen der elektrischen Reichweite sowie Messungen des Stromverbrauchs bei der Prüfung von Elektrofahrzeugen
2. Vorkonditionierung und Abkühlung bei extern aufladbaren Hybridelektrofahrzeugen
 - 2.1. Vorkonditionierung und Abkühlung wenn das Prüfverfahren mit einer Prüfung bei Ladungserhaltung beginnt
 - 2.1.1. Zur Vorkonditionierung des Verbrennungsmotors ist das Fahrzeug mindestens einen anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus zu fahren. Während jedes gefahrenen Vorkonditionierungszyklus ist die Ladebilanz des REESS zu bestimmen. Die Vorkonditionierung endet nach dem anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus, während dem das Kriterium für den Abbruch gemäß Absatz 3.2.4.5 dieses Unteranhangs erfüllt wird.
 - 2.1.2. Alternativ zu Absatz 2.1.1 dieser Anlage kann auf Antrag des Herstellers und mit der Genehmigung der Genehmigungsbehörde der Ladezustand des REESS für die Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung den Empfehlungen des Herstellers eingestellt werden, um eine Prüfung im Zustand des Betriebs bei Ladungserhaltung zu erreichen.

▼ M3

In einem solchen Fall ist eine Vorkonditionierung wie für reine ICE-Fahrzeuge gemäß Unteranhang 6 Absatz 2.6 durchzuführen.

- 2.1.3. Das Fahrzeug ist gemäß Unteranhang 6 Absatz 2.7 abzukühlen.

▼ B

- 2.2. Vorkonditionierung und Abkühlung wenn das Prüfverfahren mit einer Prüfung bei Entladung beginnt
 - 2.2.1. Extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge sind über mindestens einen anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus zu fahren. Während jedes gefahrenen Vorkonditionierungszyklus ist die Ladebilanz des REESS zu bestimmen. Die Vorkonditionierung endet nach dem anzuwendenden WLTP-Prüfzyklus, während dem das Kriterium für den Abbruch gemäß Absatz 3.2.4.5 dieses Unteranhangs erfüllt wird.

▼ M3

- 2.2.2. Das Fahrzeug ist gemäß Unteranhang 6 Absatz 2.7 abzukühlen. Eine beschleunigte Abkühlung ist bei Fahrzeugen, die für die Prüfung Typ 1 vorkonditioniert sind, nicht durchzuführen. Während der Abkühlung ist das REESS im normalen Ladeverfahren nach Absatz 2.2.3 dieser Anlage aufzuladen.

▼ B

2.2.3. Anwendung einer normalen Aufladung

2.2.3.1. ► **M3** Das REESS ist bei einer Umgebungstemperatur wie in Unteranhang 6 Absatz 2.2.2.2 beschrieben zu laden, und zwar entweder mit: ◀

- a) dem eingebauten Ladegerät (falls vorhanden) oder
- b) einem vom Hersteller empfohlenen externen Ladegerät nach dem für die normale Aufladung vorgeschriebenen Verfahren

Spezielle Ladevorgänge, die automatisch oder manuell eingeleitet werden könnten, z. B. Ausgleichsladungen oder das Laden im Rahmen der Wartung, sind bei den Verfahren in diesem Absatz ausgeschlossen. Der Hersteller muss bescheinigen, dass während der Prüfung kein spezieller Ladevorgang erfolgt ist.

2.2.3.2. Kriterium für das Ende des Ladevorgangs

Das Kriterium für das Ende des Ladevorgangs ist erfüllt, wenn fahrzeugeigene oder externe Instrumente anzeigen, dass das REESS vollständig aufgeladen ist.

3. Vorkonditionierung von Elektrofahrzeugen

3.1. Erstaufladung des REESS

Die Erstaufladung des REESS erfolgt durch Entladung des REESS und Anwendung einer normalen Aufladung.

3.1.1. Entladung des REESS

Das Entladungsverfahren ist gemäß den Empfehlungen des Herstellers durchzuführen. Der Hersteller muss sicherstellen, dass das REESS durch das Entladungsverfahren so vollständig wie möglich entladen wird.

3.1.2. Anwendung einer normalen Aufladung

Das REESS wird gemäß Absatz 2.2.3.1 dieses Anhangs aufgeladen.

▼ **M3***Unterhang 8 — Anlage 5***Nutzfaktoren (Utility Factors – UF) für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge (OVC-HEV)**

1. Reserviert.
2. Die Methode, die zur Bestimmung einer UF-Kurve auf der Grundlage von Fahrstatistiken empfohlen wird, ist in „SAE J2841 (Sept. 2010, Issued 2009-03, Revised 2010-09)“ beschrieben.
3. Für die Berechnung eines fraktionellen Nutzfaktors UF_j zur Wägung der Phase j ist die folgende Gleichung unter Verwendung der Koeffizienten der Tabelle A8, Anl. 5/1 anzuwenden.

$$UF_j(d_j) = 1 - \exp \left\{ - \left(\sum_{i=1}^k C_i \times \left(\frac{d_j}{d_n} \right)^i \right) \right\} - \sum_{l=1}^{j-1} UF_l$$

dabei ist:

UF_j der Nutzfaktor für die Phase j ;

d_j die gemessene, am Ende der Phase j gefahrene Strecke, in km;

C_i der i . Koeffizient (siehe Tabelle A8, Anl. 5/1);

d_n normalisierte Strecke (siehe Tabelle A8, Anl. 5/1), in km;

k die Anzahl der Terme und Koeffizienten im Exponenten;

j die Kennziffer der betrachteten Phase;

i Nummer des betrachteten Terms/Koeffizienten;

$\sum_{l=1}^{j-1} UF_l$ Summe der errechneten Nutzfaktoren bis zu Phase $(j-1)$.

Tabelle A8, Anl. 5/1

Parameter für die Bestimmung fraktioneller UF

Parameter	Wert
d_n	800 km
C1	26,25
C2	– 38,94

▼ M3

Parameter	Wert
C3	– 631,05
C4	5 964,83
C5	– 25 095
C6	60 380,2
C7	– 87 517
C8	75 513,8
C9	– 35 749
C10	7 154,94

▼B*Unteranhang 8**Anlage 6***Wahl vom Fahrer wählbarer Betriebsarten**

1. Allgemeine Anforderungen

▼M3

- 1.1. Der Hersteller wählt die vom Fahrer wählbare Betriebsart für das Prüfverfahren Typ 1 gemäß Absatz 2 bis Absatz 4 dieser Anlage, damit das Fahrzeug den betreffenden Prüfzyklus innerhalb der Geschwindigkeitstoleranzen aus Unteranhang 6 Absatz 2.6.8.3 durchlaufen kann. Dies gilt für alle Fahrzeugsysteme mit vom Fahrer wählbaren Betriebsarten, einschließlich jener, die nicht ausschließlich mit der Kraftübertragung im Zusammenhang stehen.
- 1.2. Der Hersteller legt der Genehmigungsbehörde Nachweise in Bezug auf Folgendes vor:
 - a) die Verfügbarkeit einer primären Betriebsart für die betreffenden Bedingungen;
 - b) die Höchstgeschwindigkeit des betreffenden Fahrzeugs

und gegebenenfalls:
 - c) Die günstigste bzw. ungünstigste Betriebsart, ermittelt anhand des Nachweises über den Kraftstoffverbrauch und, gegebenenfalls, über die CO₂-Emissionsmasse in allen Betriebsarten; siehe Unteranhang 6 Absatz 2.6.6.3;
 - d) die Betriebsart mit dem höchsten Stromverbrauch;
 - e) Zyklusenergiebedarf (gemäß Unteranhang 7 Absatz 5, in dem die Sollgeschwindigkeit durch die Istgeschwindigkeit ersetzt wurde).
- 1.3. Besondere vom Fahrer wählbare Betriebsarten wie „Bergmodus“ oder „Wartungsmodus“, die nicht für den normalen Alltagsbetrieb sondern lediglich für besondere Verwendungszwecke bestimmt sind, sind nicht zu berücksichtigen.

▼B

2. Extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge mit vom Fahrer wählbarer Betriebsart bei Betrieb bei Entladung

Bei Fahrzeugen mit einer vom Fahrer wählbaren Betriebsart ist die Betriebsart für die Prüfung Typ 1 bei Entladung gemäß den folgenden Bedingungen zu wählen.

▼M3

Das Ablaufschema in Abbildung A8, Anl. 6/1 veranschaulicht die Wahl der Betriebsarten gemäß diesem Absatz.

▼B

- 2.1. Gibt es eine primäre Betriebsart, in der das Fahrzeug den Bezugsprüfzyklus bei Betrieb bei Entladung durchlaufen kann, ist diese zu wählen.
- 2.2. Gibt es keine primäre Betriebsart oder gibt es zwar eine primäre Betriebsart, aber das Fahrzeug kann damit nicht den Bezugsprüfzyklus bei Betrieb bei Entladung durchlaufen, ist die Betriebsart für die Prüfung nach folgenden Bedingungen zu wählen:
 - a) gibt es nur eine Betriebsart, in der das Fahrzeug den Bezugsprüfzyklus bei Betrieb bei Entladung durchlaufen kann, ist diese Betriebsart zu wählen

▼ B

- b) gibt es mehrere Betriebsarten, in denen das Fahrzeug den Bezugsprüfzyklus bei Betrieb bei Entladung durchlaufen kann, ist daraus die Betriebsart mit dem höchsten Stromverbrauch zu wählen

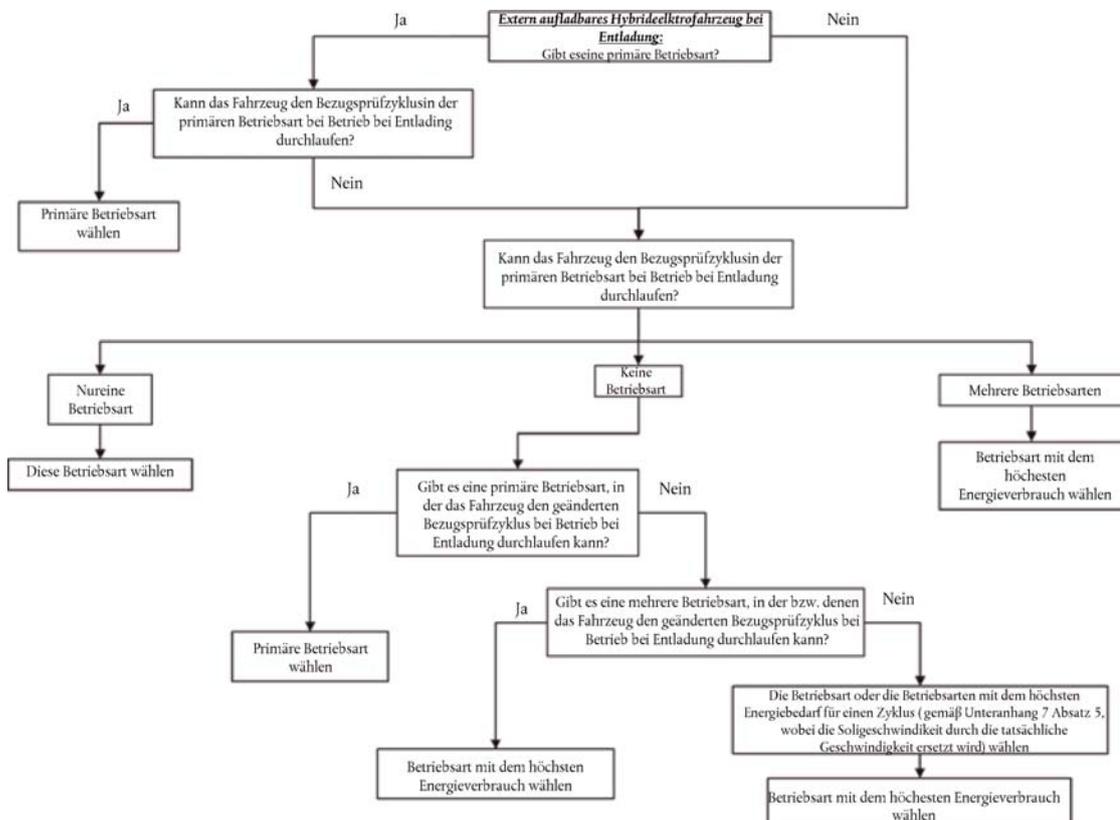
2.3. Gibt es keine Betriebsart nach den Absätzen 2.1 und 2.2 dieser Anlage, in der das Fahrzeug den Bezugsprüfzyklus durchlaufen kann, ist der Bezugsprüfzyklus gemäß Unteranhang 1 Absatz 9 zu ändern.

- a) gibt es eine primäre Betriebsart, in der das Fahrzeug den geänderten Bezugsprüfzyklus bei Betrieb bei Entladung durchlaufen kann, ist diese Betriebsart zu wählen
- b) gibt es zwar keine primäre Betriebsart, jedoch andere Betriebsarten, in denen das Fahrzeug den geänderten Bezugsprüfzyklus bei Betrieb bei Entladung durchlaufen kann, ist die Betriebsart mit dem höchsten Stromverbrauch zu wählen
- c) gibt es keine Betriebsart, in der das Fahrzeug den geänderten Bezugsprüfzyklus bei Betrieb bei Entladung durchlaufen kann, ist die Betriebsart bzw. sind die Betriebsarten mit dem höchsten Zyklusenergiebedarf zu ermitteln und die Betriebsart mit dem höchsten Zyklusenergiebedarf ist zu wählen

▼ M3

Abbildung A8, Anl. 6/1

Wahl der vom Fahrer wählbaren Betriebsart für extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge (OVC-HEV) bei Entladungsbetrieb



▼B

3. Extern und nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge und nicht extern aufladbare Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge mit vom Fahrer wählbarer Betriebsart bei Betrieb bei Ladungserhaltung

Bei Fahrzeugen mit einer vom Fahrer wählbaren Betriebsart ist die Betriebsart für die Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung gemäß den folgenden Bedingungen zu wählen.

▼M3

Das Ablaufschema in Abbildung A8, Anl. 6/2 veranschaulicht die Wahl der Betriebsarten gemäß diesem Absatz.

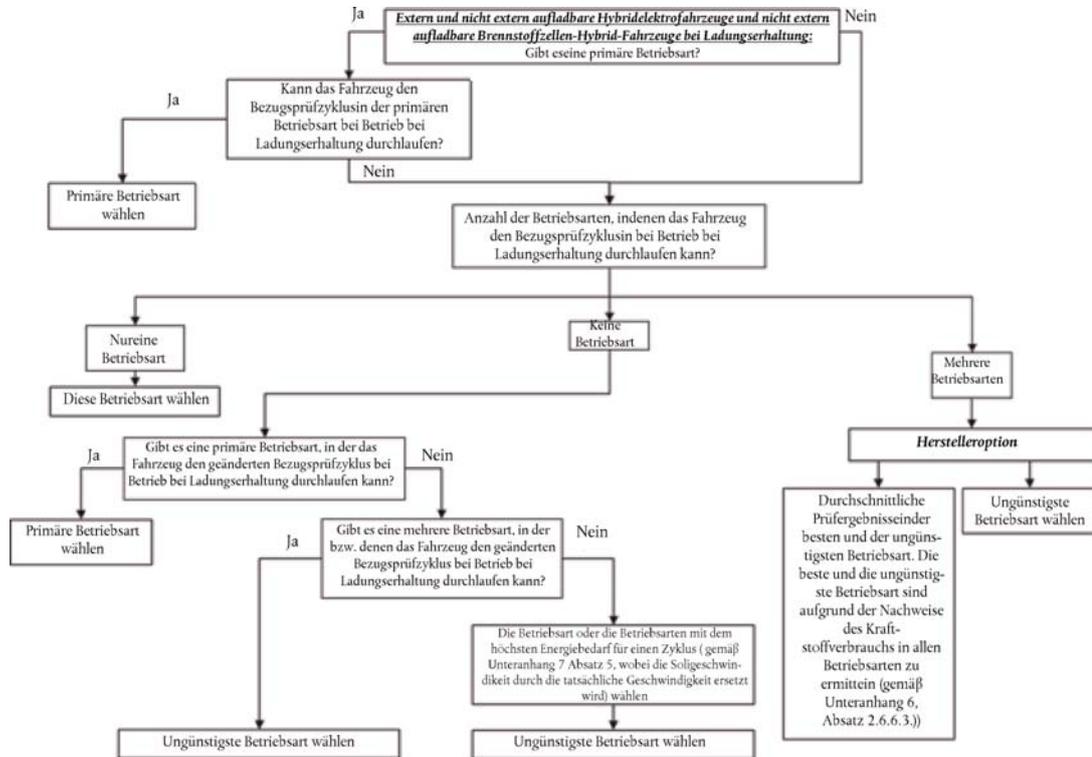
▼B

- 3.1. Gibt es eine primäre Betriebsart, in der das Fahrzeug den Bezugsprüfzyklus bei Betrieb bei Ladungserhaltung durchlaufen kann, ist diese zu wählen.
- 3.2. Gibt es keine primäre Betriebsart oder gibt es zwar eine primäre Betriebsart, aber das Fahrzeug kann damit nicht den Bezugsprüfzyklus bei Betrieb bei Ladungserhaltung durchlaufen, ist die Betriebsart für die Prüfung nach folgenden Bedingungen zu wählen:
 - a) gibt es nur eine Betriebsart, in der das Fahrzeug den Bezugsprüfzyklus bei Betrieb bei Ladungserhaltung durchlaufen kann, ist diese Betriebsart zu wählen
 - b) gibt es mehrere Betriebsarten, in denen der Bezugsprüfzyklus bei Betrieb bei Ladungserhaltung durchlaufen werden kann, steht es dem Hersteller frei, entweder die ungünstigste oder sowohl die beste als auch die ungünstigste Betriebsart zu wählen, wobei die Prüfergebnisse arithmetisch zu mitteln sind
- 3.3. Gibt es keine Betriebsart nach den Absätzen 3.1 und 3.2 dieser Anlage, in der das Fahrzeug den Bezugsprüfzyklus durchlaufen kann, ist der Bezugsprüfzyklus gemäß Unteranhang 1 Absatz 9 zu ändern.
 - a) gibt es eine primäre Betriebsart, in der das Fahrzeug den geänderten Bezugsprüfzyklus bei Betrieb bei Ladungserhaltung durchlaufen kann, ist diese Betriebsart zu wählen
 - b) gibt es zwar keine primäre Betriebsart, aber andere Betriebsarten, in denen das Fahrzeug den geänderten Bezugsprüfzyklus bei Betrieb bei Ladungserhaltung durchlaufen kann, ist daraus die ungünstigste Betriebsart zu wählen
 - c) gibt es keine Betriebsart, in der das Fahrzeug den geänderten Bezugsprüfzyklus bei Betrieb bei Ladungserhaltung durchlaufen kann, ist die Betriebsart bzw. sind die Betriebsarten mit dem höchsten Zyklusenergiebedarf zu ermitteln und die ungünstigste Betriebsart ist zu wählen

▼ M3

Abbildung A8, Anl. 6/2

Wahl einer vom Fahrer wählbaren Betriebsart für extern und nicht aufladbare Hybridelektrofahrzeuge und nicht extern aufladbare Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeuge (OVC-HEV, NOVC-HEV und NOVC-FCHV) bei Ladungserhaltung

▼ B 4. Elektrofahrzeuge mit vom Fahrer wählbarer Betriebsart

Bei Fahrzeugen mit einer vom Fahrer wählbaren Betriebsart ist die Betriebsart für die Prüfung gemäß den folgenden Bedingungen zu wählen.

▼ M3

Das Ablaufschema in Abbildung A8, Anl. 6/3 veranschaulicht die Wahl der Betriebsarten gemäß diesem Absatz.

▼ B

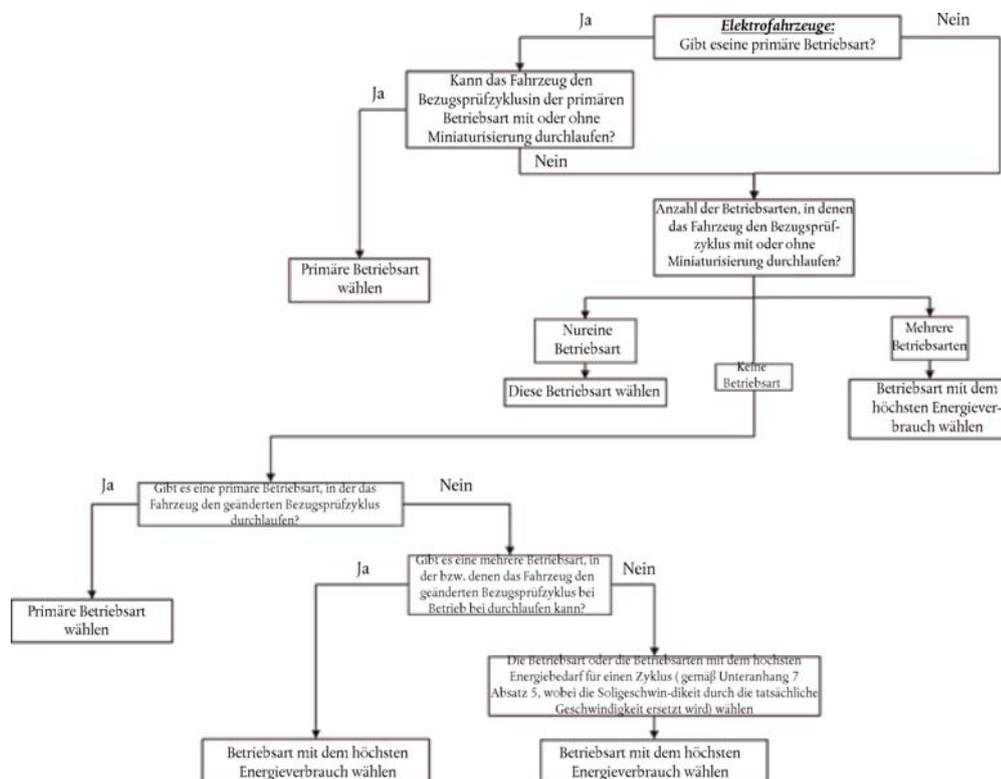
- 4.1. Gibt es eine primäre Betriebsart, in der das Fahrzeug den Bezugsprüfzyklus durchlaufen kann, ist diese zu wählen.
- 4.2. Gibt es keine primäre Betriebsart oder gibt es zwar eine primäre Betriebsart, aber das Fahrzeug kann damit nicht den Bezugsprüfzyklus durchlaufen, ist die Betriebsart für die Prüfung nach folgenden Bedingungen zu wählen:
 - a) gibt es nur eine Betriebsart, in der das Fahrzeug den Bezugsprüfzyklus durchlaufen kann, ist diese Betriebsart zu wählen
 - b) gibt es mehrere Betriebsarten, in denen das Fahrzeug den Bezugsprüfzyklus durchlaufen kann, ist daraus die Betriebsart mit dem höchsten Stromverbrauch zu wählen
- 4.3. Gibt es keine Betriebsart nach den Absätzen 4.1 und 4.2 dieser Anlage, in der das Fahrzeug den Bezugsprüfzyklus durchlaufen kann, ist der Bezugsprüfzyklus gemäß Unteranhang 1 Absatz 9 zu ändern. Der sich daraus ergebende Prüfzyklus ist als anzuwendender WLTP-Prüfzyklus zu bezeichnen:

▼ **B**

- a) gibt es eine primäre Betriebsart, in der das Fahrzeug den Bezugsprüfzyklus durchlaufen kann, ist diese Betriebsart zu wählen
- b) gibt es zwar keine primäre Betriebsart, jedoch andere Betriebsarten, in denen das Fahrzeug den geänderten Bezugsprüfzyklus durchlaufen kann, ist die Betriebsart mit dem höchsten Stromverbrauch zu wählen
- c) gibt es keine Betriebsart, in der das Fahrzeug den geänderten Bezugsprüfzyklus durchlaufen kann, ist die Betriebsart bzw. sind die Betriebsarten mit dem höchsten Zyklusenergiebedarf zu ermitteln und die Betriebsart mit dem höchsten Zyklusenergiebedarf ist zu wählen

▼ **M3**

Abbildung A8, Anl. 6/3

Wahl der vom Fahrer wählbaren Betriebsart für Elektrofahrzeuge (PEV)

▼ **M3***Unterhang 8 — Anlage 7***Messung des Kraftstoffverbrauchs von mit Druckwasserstoff betriebenen Brennstoffzellen-Hybrid-Fahrzeugen**

1. Allgemeine Anforderungen

Der Kraftstoffverbrauch ist mit dem gravimetrischen Verfahren nach Absatz 2 dieses Anlage zu messen.

Auf Ersuchen des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann der Kraftstoffverbrauch entweder mit dem Verfahren auf der Grundlage des Drucks oder des Durchsatzes gemessen werden. In diesem Fall legt der Hersteller technische Nachweise vor, dass das Verfahren gleichwertige Ergebnisse erzielt. Das Druck- bzw. das Durchsatzverfahren ist in der Norm ISO 23828:2013 beschrieben.

2. Gravimetrisches Verfahren

Der Kraftstoffverbrauch ist durch Messung der Masse des Kraftstofftanks vor und nach der Prüfung zu berechnen.

2.1. Ausrüstung und Einstellung

2.1.1. Abbildung A8, Anl. 7/1 zeigt ein Beispiel für die Messeinrichtung. Zur Messung des Kraftstoffverbrauchs sind ein oder mehrere externe Kraftstofftanks zu verwenden. Die externen Kraftstofftanks sind zwischen dem Originalkraftstofftank und dem Brennstoffzellensystem an die Kraftstoffleitung des Fahrzeugs anzuschließen.

2.1.2. Für die Vorkonditionierung kann der Originaltank oder eine externe Wasserstoffquelle verwendet werden.

2.1.3. Die Druckbetankung ist dem vom Hersteller empfohlenen Wert anzupassen.

2.1.4. Unterschiede im Gaszufuhrdruck in den Leitungen bei Austausch der Leitungen sind zu minimieren.

Wird ein Einfluss von Druckunterschieden erwartet, verständigen sich der Hersteller und die Genehmigungsbehörde darüber, ob eine Korrektur erforderlich ist.

2.1.5. Waage

2.1.5.1. Die für die Messung des Kraftstoffverbrauchs verwendete Waage muss den Bedingungen nach Tabelle A8, Anl. 7/1 entsprechen.

*Tabelle A8, Anl. 7/1***Prüfkriterien für die Analysewaage**

Messsystem	Auflösung	Genauigkeit
Waage	höchstens 0,1 g	höchstens $\pm 0,02$ (1)

(1) Kraftstoffverbrauch (REESS Ladebilanz = 0) während der Prüfung, in Masse, Standardabweichung

2.1.5.2. Die Waage ist gemäß den Spezifikationen des Herstellers der Waage zu kalibrieren, oder mindestens so häufig, wie in Tabelle A8, Anl. 7/2 vorgesehen.

▼ **M3**

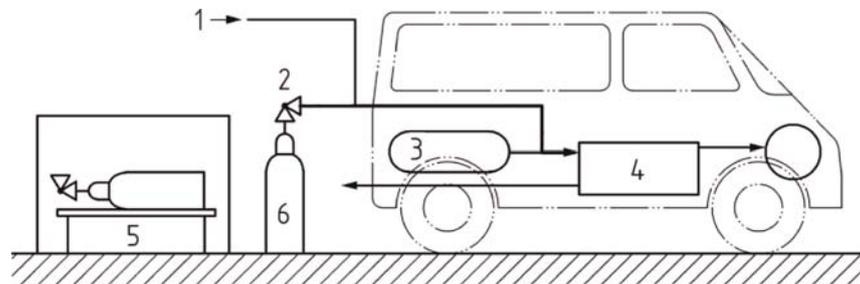
Tabelle A8, Anl. 7/2

Kalibrierintervalle für das Instrument

Prüfungen des Instruments	Intervall
Präzision	jährliche und größere Wartung

- 2.1.5.3. Es sind angemessene Mittel zur Verringerung der Auswirkungen von Schwingungen und Konvektion (z. B. schwingungsgedämpfter Tisch, Windschutz) bereitzustellen.

Abbildung A8, Anl. 7/1

Beispiel für die Messeinrichtung

dabei ist/sind:

- 1 die externe Kraftstoffzufuhr für die Vorkonditionierung
 - 2 der Druckregler
 - 3 der Originaltank
 - 4 das Brennstoffzellensystem
 - 5 die Waage
 - 6 der/die externe(n) Tank(s) für die Messung des Kraftstoffverbrauchs
- 2.2. Prüfverfahren
- 2.2.1. Die Masse des externen Kraftstofftanks wird vor der Prüfung gemessen.
- 2.2.2. Der externe Tank wird, wie in Abbildung A8, Anl. 7/1 gezeigt, an die Kraftstoffleitung des Fahrzeugs angeschlossen.
- 2.2.3. Die Prüfung wird bei Kraftstoffzufuhr aus dem externen Tank durchgeführt.
- 2.2.4. Der externe Kraftstofftank wird von der Leitung getrennt.
- 2.2.5. Die Masse des externen Tanks nach der Prüfung wird gemessen.
- 2.2.6. Der nicht ausgeglichene Kraftstoffverbrauch bei Ladungserhaltung $FC_{CS,nb}$ wird aus der vor und nach der Prüfung gemessenen Masse mit folgender Gleichung berechnet:

▼ M3

$$FC_{CS,nb} = \frac{g_1 - g_2}{d} \times 100$$

dabei ist:

$FC_{CS,nb}$ der während der Prüfung gemessene nicht ausgeglichene Kraftstoffverbrauch, kg/100 km

g_1 die Masse des Tanks zu Prüfbeginn, kg

g_2 die Masse des Tanks zu Prüfende, kg

d die während der Prüfung gefahrene Strecke, km.

*Unteranhang 9***Bestimmung der Gleichwertigkeit der Verfahren**

1. Allgemeine Anforderungen

Auf Ersuchen des Herstellers kann die Genehmigungsbehörde andere Messverfahren zulassen, wenn damit im Einklang mit Absatz 1.1 dieses Unteranhangs zu gleichwertige Ergebnisse erzielt werden. Die Gleichwertigkeit des Anwärters für ein Verfahren ist der Genehmigungsbehörde nachzuweisen.

1.1. Entscheidung über Gleichwertigkeit

Ein Anwärter für ein Verfahren gilt als gleichwertig sofern die Genauigkeit und die Präzision mindestens gleichwertig mit der des Bezugsverfahrens sind.

1.2. Feststellung der Gleichwertigkeit

Die Feststellung der Gleichwertigkeit eines Verfahrens erfolgt auf der Grundlage einer Korrelationsstudie zwischen dem Anwärter auf ein Verfahren und dem Bezugsverfahren. Die für die Korrelationsprüfungen heranzuziehenden Verfahren müssen von der Genehmigungsbehörde genehmigt werden.

Das Grundprinzip für die Feststellung der Genauigkeit und Präzision des Anwärters für ein Verfahren und des Bezugsverfahrens folgt den Leitlinien von ISO 5725 Teil 6 Anhang 8 „Vergleich alternativer Messverfahren“.

1.3. Durchführungsbestimmungen

Reserviert

▼ **M3**

ANHANG XXII

Einrichtungen zur fahrzeuginernen Überwachung des Kraftstoff- und/oder Stromverbrauchs**1. Einleitung**

In diesem Anhang sind die Begriffsbestimmungen und Anforderungen festgehalten, die für die Einrichtungen zur fahrzeuginernen Überwachung des Kraftstoff- und/oder Stromverbrauchs gelten.

2. Begriffsbestimmungen

- 2.1 „Fahrzeuginerne Überwachungseinrichtung für den Kraftstoff- und/oder Stromverbrauch“ („OBFCM-Einrichtung“) bezeichnet ein Konstruktionselement (Software und/oder Hardware), das Fahrzeug-, Motor-, Kraftstoff- und/oder Stromparameter erfasst und dazu verwendet, mindestens die Informationen gemäß Nummer 3 zu bestimmen und bereitzustellen und die Werte zur Lebensdauer fahrzeuginern zu speichern.
- 2.2 Als zum Zeitpunkt t bestimmter und gespeicherter Wert zur „Lebensdauer“ einer bestimmten Menge gelten diejenigen Werte dieser Menge, die seit der Fertigstellung des Fahrzeugs bis zum Zeitpunkt t aufgelaufen sind.
- 2.3 „Kraftstoffdurchsatz des Motors“ bezeichnet die Menge an Kraftstoff, die pro Zeiteinheit in den Motor eingespritzt wird. Dazu zählt nicht der direkt in die emissionsmindernde Einrichtung eingespritzte Kraftstoff.
- 2.4 „Kraftstoffdurchsatz des Fahrzeugs“ bezeichnet die Menge an Kraftstoff, die pro Zeiteinheit in den Motor und direkt in die emissionsmindernde Einrichtung eingespritzt wird. Dazu zählt nicht der von einer kraftstoffbetriebenen Heizung verwendete Kraftstoff.
- 2.5 „Kraftstoffverbrauch insgesamt (Lebensdauer)“ bezeichnet die Summe der gesamten berechneten Menge an Kraftstoff, die in den Motor eingespritzt wird, und der gesamten berechneten Menge an Kraftstoff, die direkt in die emissionsmindernde Einrichtung eingespritzt wird. Dazu zählt nicht der von einer kraftstoffbetriebenen Heizung verwendete Kraftstoff.
- 2.6 „Zurückgelegte Strecke insgesamt (Lebensdauer)“ bezeichnet die Summe der gesamten zurückgelegten Strecke, die anhand derselben Datenquelle ermittelt wird, die auch vom Kilometerzähler des Fahrzeugs verwendet wird.
- 2.7 „Netzenergie“ bezeichnet bei OVC-HEV die elektrische Energie, die in die Batterie fließt, wenn das Fahrzeug bei abgeschaltetem Motor an einer externen Stromquelle angeschlossen ist. Stromverluste zwischen der externen Stromquelle und der Batterie dürfen nicht mit eingerechnet werden.
- 2.8 „Betrieb bei Ladungserhaltung“ bezeichnet bei OVC-HEV den Zustand des Fahrzeugbetriebs, bei dem der REESS-Ladezustand unter Umständen zwar schwankt, von der Fahrzeugsteuerung jedoch im Mittel die Erhaltung des aktuellen Ladezustands angestrebt wird.
- 2.9 „Betrieb bei Entladung“ bezeichnet bei OVC-HEV den Zustand des Fahrzeugbetriebs, bei dem der aktuelle REESS-Ladezustand größer ist als der SOC-Sollwert für die Ladungserhaltung und unter Umständen zwar schwankt, von der Fahrzeugsteuerung jedoch angestrebt wird, den SOC von einem höheren Wert auf den SOC-Sollwert für die Ladungserhaltung zu bringen.

▼ **M3**

2.10. „Vom Fahrer wählbarer Betrieb der Ladungserhöhung“ bezeichnet bei OVC-HEV den Betriebszustand, bei dem der Fahrer eine Betriebsart ausgewählt hat, mit der er den REESS-Ladezustand erhöhen möchte.

3. **Zu bestimmende, zu speichernde und bereitzustellende Informationen**

Die OBFCM-Einrichtung muss mindestens folgende Parameter bestimmen und die Werte zur Lebensdauer fahrzeugintern speichern. Die Parameter müssen gemäß denjenigen Normen berechnet und skaliert werden, die in Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.5.3.2 a) der UNECE-Regelung Nr. 83 genannt und entsprechend Anhang XI Anlage 1 Nummer 2.8. dieser Verordnung auszulegen sind.

3.1. *Für alle in Artikel 4a genannten Fahrzeuge mit Ausnahme von OVC-HEV:*

- a) Kraftstoffverbrauch insgesamt (Lebensdauer) (in Litern)
- b) Zurückgelegte Strecke insgesamt (Lebensdauer) (in Kilometern)
- c) Kraftstoffdurchsatz des Motors (in Gramm/Sekunde)
- d) Kraftstoffdurchsatz des Motors (in Litern/Stunde)
- e) Kraftstoffdurchsatz des Fahrzeugs (in Gramm/Sekunde)
- f) Fahrzeuggeschwindigkeit (in Kilometern/Stunde)

3.2. *Für OVC-HEV:*

- a) Kraftstoffverbrauch insgesamt (Lebensdauer) (in Litern)
- b) Kraftstoffverbrauch insgesamt im Betrieb bei Entladung (Lebensdauer) (in Litern)
- c) Kraftstoffverbrauch insgesamt im vom Fahrer wählbaren Betrieb der Ladungserhöhung (Lebensdauer) (in Litern)
- d) Zurückgelegte Strecke insgesamt (Lebensdauer) (in Kilometern)
- e) Zurückgelegte Strecke insgesamt im Betrieb bei Entladung bei abgeschaltetem Motor (Lebensdauer) (in Kilometern)
- f) Zurückgelegte Strecke insgesamt im Betrieb bei Entladung bei eingeschaltetem Motor (Lebensdauer) (in Kilometern)
- g) Zurückgelegte Strecke insgesamt im vom Fahrer wählbaren Betrieb der Ladungserhöhung (Lebensdauer) (in Kilometern)
- h) Kraftstoffdurchsatz des Motors (in Gramm/Sekunde)
- i) Kraftstoffdurchsatz des Motors (in Litern/Stunde)
- j) Kraftstoffdurchsatz des Fahrzeugs (in Gramm/Sekunde)
- k) Fahrzeuggeschwindigkeit (in Kilometern/Stunde)
- l) Der Batterie zugeführte Netzenergie insgesamt (Lebensdauer) (in kWh)

▼ **M3****4. Genauigkeit**

- 4.1 Im Hinblick auf die Informationen in Nummer 3 hat der Hersteller dafür Sorge zu tragen, dass die OBFCM-Einrichtung die präzisesten Werte liefert, die sich durch das Mess- und Berechnungssystem des Motorsteuergeräts ermitteln lassen.
- 4.2 Unbeschadet der Bestimmungen laut Nummer 4.1. hat der Hersteller für eine Genauigkeit von über -0,05 und unter 0,05 zu sorgen und die Werte anhand folgender Formel auf drei Dezimalstellen zu berechnen:

$$Accuracy = \frac{Fuel_Consumed_{WLTP} - Fuel_Consumed_{OBFCM}}{Fuel_Consumed_{WLTP}}$$

Dabei gilt:

- Fuel_Consumed_{WLTP} (in Litern) ist der Kraftstoffverbrauch, der bei der ersten entsprechend Anhang XXI Unteranhang 6 Nummer 1.2. durchgeführten Prüfung ermittelt und gemäß Absatz 6 des Unteranhangs 7 desselben Anhangs anhand der Emissionsergebnisse für den gesamten Zyklus vor Korrekturen (Ergebnis aus Schritt 2 in Tabelle A7/1 des Unteranhangs 7) berechnet und anschließend mit der tatsächlich zurückgelegten Strecke multipliziert sowie durch 100 geteilt wird.
- Fuel_Consumed_{OBFCM} (in Litern) ist der Kraftstoffverbrauch, der für dieselbe Prüfung unter Verwendung der Differenzen des Parameters „Kraftstoffverbrauch insgesamt (Lebensdauer)“ gemäß der OBFCM-Einrichtung bestimmt wird.

Bei OVC-HEV ist die Prüfung Typ 1 bei Ladungserhaltung anzuwenden.

- 4.2.1. Werden die Genauigkeitsvorgaben nach Nummer 4.2. nicht eingehalten, muss die Genauigkeit bei den entsprechend Unteranhang 6 Nummer 1.2. durchgeführten Folgeprüfungen nach Typ 1 erneut berechnet werden, und zwar anhand der Formeln in Nummer 4.2. unter Verwendung der Summe aus dem gesamten Kraftstoffverbrauch, der bei allen durchgeführten Prüfungen ermittelt wurde. Die Genauigkeitsvorgaben gelten als eingehalten, sobald die Genauigkeit über - 0,05 und unter 0,05 liegt.
- 4.2.2. Werden die Genauigkeitsvorgaben nach Nummer 4.2.1. im Anschluss an die Folgeprüfungen gemäß dieser Nummer nicht eingehalten, können zusätzliche Prüfungen allein zu dem Zweck durchgeführt werden, die Genauigkeit zu bestimmen, wobei jedoch zu beachten gilt, dass nicht mehr als insgesamt drei Prüfungen bei einem Fahrzeug ohne Anwendung der Interpolationsmethode (Fahrzeug H) und nicht mehr als insgesamt sechs Prüfungen bei einem Fahrzeug mit Anwendung der Interpolationsmethode (drei Prüfungen für Fahrzeug H und drei Prüfungen für Fahrzeug L) durchgeführt werden dürfen. Die Genauigkeit muss für die zusätzlichen Folgeprüfungen nach Typ 1 entsprechend den Formeln in Nummer 4.2. erneut berechnet werden, und zwar unter Verwendung der Summe aus dem gesamten Kraftstoffverbrauch, der bei allen durchgeführten Prüfungen ermittelt wurde. Die Genauigkeitsvorgaben gelten als eingehalten, sobald die Genauigkeit über - 0,05 und unter 0,05 liegt. Für den Fall, dass die Prüfungen allein zur Bestimmung der Genauigkeit der OBFCM-Einrichtung durchgeführt wurden, dürfen die Ergebnisse der zusätzlichen Prüfungen nicht zu anderen Zwecken verwendet werden.

▼ M3

5. **Zugriff auf die von der OBFCM-Einrichtung gelieferten Informationen**
- 5.1. Mit der OBFCM-Einrichtung muss ein standardisierter und unbeschränkter Zugriff auf die in Nummer 3 angegebenen Informationen gewährleistet sein; zudem muss die OBFCM-Einrichtung denjenigen Normen genügen, die in Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.5.3.1 a) und Absatz 6.5.3.2 a) der UNECE-Regelung Nr. 83 genannt und entsprechend Anhang XI Anlage 1 Nummer 2.8. dieser Verordnung auszulegen sind.
- 5.2. Abweichend von den Rücksetzbedingungen der in Nummer 5.1. genannten Normen und unbeschadet der Nummern 5.3. und 5.4. müssen die Werte der Lebensdauerzähler, sobald das Fahrzeug in Betrieb genommen wurde, übernommen werden.
- 5.3. Die Werte der Lebensdauerzähler dürfen nur bei Fahrzeugen zurückgesetzt werden, bei denen der Speicher des Motorsteuergeräts keine Daten speichern kann, wenn er nicht mit Strom versorgt wird. Bei solchen Fahrzeugen dürfen die Werte nur gleichzeitig zurückgesetzt werden, wenn die Batterie vom Fahrzeug getrennt ist. Die Verpflichtung, die Werte der Lebensdauerzähler zu übernehmen, gilt in diesem Fall für neue Typgenehmigungen spätestens ab dem 1. Januar 2022 und für neue Fahrzeuge ab dem 1. Januar 2023.
- 5.4. Bei Funktionsstörungen mit Einfluss auf diese Werte oder Ersetzung des Motorsteuergeräts können die Zähler gleichzeitig zurückgesetzt werden, damit gewährleistet wird, dass die Werte weiterhin vollständig synchron laufen.