

II

(Rechtsakte ohne Gesetzescharakter)

VERORDNUNGEN

VERORDNUNG (EU) 2016/1718 DER KOMMISSION

vom 20. September 2016

zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 hinsichtlich der Emissionen von schweren Nutzfahrzeugen in Bezug auf die Bestimmungen über Prüfungen mit portablen Emissionsmesssystemen (PEMS) und das Verfahren zur Prüfung der Dauerhaltbarkeit von emissionsmindernden Einrichtungen für den Austausch

(Text von Bedeutung für den EWR)

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf die Verordnung (EG) Nr. 595/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2009 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen und Motoren hinsichtlich der Emissionen von schweren Nutzfahrzeugen (Euro VI) und über den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen für Fahrzeuge und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 und der Richtlinie 2007/46/EG sowie zur Aufhebung der Richtlinien 80/1269/EWG, 2005/55/EG und 2005/78/EG ⁽¹⁾, insbesondere auf Artikel 4 Absatz 3, Artikel 5 Absatz 4 und Artikel 12,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Prüfungen der Übereinstimmung im Betrieb sind einer der Eckpfeiler des Typgenehmigungsverfahrens und ermöglichen die Nachprüfung der Leistung von emissionsmindernden Systemen während der Lebensdauer von Fahrzeugen. Gemäß der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 der Kommission ⁽²⁾ werden die Prüfungen mit portablen Emissionsmesssystemen (PEMS) durchgeführt, welche die Emissionen im praktischen Fahrbetrieb ermitteln. Der PEMS-Ansatz wird auch zur Nachprüfung der Off-Cycle-Emissionen während der Typgenehmigung verwendet.
- (2) Gemäß der Verordnung (EG) Nr. 582/2011 sollten alle zusätzlichen Anforderungen hinsichtlich der Prüfungen der Off-Cycle-Emissionen im Betrieb nach der Bewertung des in jener Verordnung angegebenen Prüfverfahrens eingeführt werden.
- (3) Die Kommission hat das Prüfverfahren daher gründlich analysiert. Bei dieser Analyse wurden mehrere Schwachstellen ermittelt, die die Wirksamkeit der europäischen Typgenehmigungsvorschriften beeinträchtigen und die abgestellt werden müssen, um den Umweltschutz angemessen sicherzustellen.
- (4) Das Emissionsverhalten von Fahrzeugen in der Aufwärmphase wird gegenwärtig bei der Prüfung zum Nachweis für die Typgenehmigung oder bei Prüfung der Übereinstimmung im Betrieb nicht bewertet. Um die bestehenden Wissenslücken zu schließen und ein neues Prüfverfahren für Kaltstart-Betriebsbedingungen vorzubereiten, sollte eine Beobachtungsphase vorgeschaltet werden, während deren Daten erhoben werden, die bei den Prüfungen für Typgenehmigungen und der Übereinstimmung im Betrieb anfallen.
- (5) Gemäß der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 müssen emissionsmindernde Einrichtungen für den Austausch anhand der Emissionsanforderungen nach Euro VI typgenehmigt werden, sobald die konkreten Anforderungen für die Prüfung der Dauerhaltbarkeit in die genannte Verordnung aufgenommen worden sind.

⁽¹⁾ ABl. L 188 vom 18.7.2009, S. 1.

⁽²⁾ Verordnung (EU) Nr. 582/2011 der Kommission vom 25. Mai 2011 zur Durchführung und Änderung der Verordnung (EG) Nr. 595/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Emissionen von schweren Nutzfahrzeugen (Euro VI) und zur Änderung der Anhänge I und III der Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 167 vom 25.6.2011, S. 1).

- (6) Es ist daher erforderlich, ein Verfahren festzulegen, mit dem die Dauerhaltbarkeit solcher auf den Markt der Union gelangender Austauschteile bewertet und sichergestellt wird, dass sie Umwelanforderungen erfüllen, die mit den für ähnliche, als Original-Fahrzeugteile hergestellte Systeme geltenden vereinbar sind.
- (7) Ein Prüfverfahren auf Grundlage der beschleunigten Alterung emissionsmindernder Einrichtungen für den Austausch infolge thermischer Wirkungen und der Wirkung des Schmiermittelverbrauchs erfüllt hinsichtlich Genauigkeit und Objektivität das Ziel der Bewertung der Dauerhaltbarkeit emissionsmindernder Einrichtungen für den Austausch und belastet die Industrie nicht übermäßig.
- (8) In der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 sind Anforderungen für die Maßnahmen festgelegt, die Fahrzeughersteller ergreifen müssen, um Manipulationen an emissionsmindernden Systemen zu verhindern. Mit jenen Anforderungen sollte den üblichsten Manipulationsmitteln wirksam begegnet werden, ohne die Industrie übermäßig zu belasten.
- (9) Verweise auf internationale Normen in der Verordnung (EG) Nr. 582/2011 sollten aktualisiert werden.
- (10) Um sicherzustellen, dass die Fahrzeughersteller für die Änderung ihrer Produkte entsprechend der neuen Anforderung in Bezug auf die Leistungsschwelle genug Vorlaufzeit haben, sollte jene Anforderung für neue Typen am 1. September 2018 und für sämtliche neuen Fahrzeuge am 1. September 2019 in Kraft treten.
- (11) Es ist angemessen, dass die neuen Anforderungen für die Prüfung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge nicht rückwirkend und nicht für Fahrzeuge gelten, die nicht gemäß jenen Anforderungen genehmigt worden sind. Deshalb sollen die neuen, in Anhang II festgelegten Bestimmungen nur für die Prüfung der Übereinstimmung neuer Motoren- und Fahrzeugtypen im Betrieb gelten, die gemäß der geänderten Fassung der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 genehmigt worden sind.
- (12) Die Verordnung (EU) Nr. 582/2011 sollte daher entsprechend geändert werden.
- (13) Die Maßnahmen dieser Verordnung stehen im Einklang mit der Stellungnahme des Technischen Ausschusses „Kraftfahrzeuge“ —

HAT FOLGENDE VERORDNUNG ERLASSEN:

Artikel 1

Die Verordnung (EU) Nr. 582/2011 wird wie folgt geändert:

- (1) in Artikel 14 wird Absatz 3 gestrichen;
- (2) in Artikel 15 wird Absatz 5 gestrichen;
- (3) folgender Artikel 17 a wird eingefügt:

„Artikel 17 a

Übergangsbestimmungen für bestimmte Typgenehmigungen und Übereinstimmungsbescheinigungen

1. Mit Wirkung vom 1. September 2018 versagen die nationalen Behörden aus Gründen, die die Emissionen betreffen, die EG-Typgenehmigung oder die nationale Typgenehmigung für neue Fahrzeug- oder Motorentypen, die Anhang II Anlage 1 Abschnitte 4.2.2.2, 4.2.2.2.1, 4.2.2.2.2, 4.3.1.2, 4.3.1.2.1 und 4.3.1.2.2 nicht entsprechen.
2. Mit Wirkung vom 1. September 2019 betrachten die nationalen Behörden Übereinstimmungsbescheinigungen für neue Fahrzeuge, die Anhang II Anlage 1 Abschnitte 4.2.2.2, 4.2.2.2.1, 4.2.2.2.2, 4.3.1.2, 4.3.1.2.1 und 4.3.1.2.2 nicht entsprechen, als nicht mehr gültig im Sinne von Artikel 26 der Richtlinie 2007/46/EG und untersagen aus Gründen, die die Emissionen betreffen, ihre Zulassung, ihren Verkauf und ihre Inbetriebnahme.

Mit Wirkung vom 1. September 2019 untersagen die nationalen Behörden den Verkauf und den Betrieb von neuen Motoren, die Anhang II Anlage 1 Abschnitte 4.2.2.2, 4.2.2.2.1, 4.3.1.2, und 4.3.1.2.1 nicht entsprechen; ausgenommen sind Ersatzmotoren für bereits in Betrieb befindliche Fahrzeuge.“

- (4) Anhang I wird gemäß Anhang I dieser Verordnung geändert;
- (5) Anhang II wird gemäß Anhang II dieser Verordnung geändert;
- (6) Anhang VI wird gemäß Anhang III dieser Verordnung geändert;
- (7) Anhang XI wird gemäß Anhang IV dieser Verordnung geändert;
- (8) Anhang XIII wird gemäß Anhang V dieser Verordnung geändert;
- (9) Anhang XIV wird gemäß Anhang VI dieser Verordnung geändert.

Artikel 2

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

Mit Ausnahme des Abschnitts 8 Buchstabe c, der mit dem Inkrafttreten dieser Verordnung angewendet wird, wird Anhang II vom 1. Januar 2017 an auf neue Fahrzeugtypen angewendet.

Diese Verordnung ist in allen ihren Teilen verbindlich und gilt gemäß den Verträgen unmittelbar in den Mitgliedstaaten.

Brüssel, den 20. September 2016

Für die Kommission
Der Präsident
Jean-Claude JUNCKER

ANHANG I

Anhang I der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 wird wie folgt geändert:

(1) Abschnitt 1.1.2 erhält folgende Fassung:

„1.1.2. Gestattet der Hersteller, die Motorenfamilie mit handelsüblichen Kraftstoffen zu betreiben, die weder mit der Richtlinie 98/70/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (*) noch mit den CEN-Normen EN 228:2012 (im Fall von unverbleitem Benzin) und EN 590:2013 (im Fall von Diesel) konform sind, wie beispielsweise B100 (EN 14214), so muss der Hersteller neben den Anforderungen in Abschnitt 1.1.1 auch die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) in Anlage 4 Teil 1 Abschnitt 3.2.2.2.1 des Beschreibungsbogens angeben, mit welchen Kraftstoffen die Motorenfamilie betrieben werden kann; dies erfolgt entweder durch Verweis auf eine offizielle Norm oder auf die Produktspezifikation eines markenspezifischen handelsüblichen Kraftstoffs, der keiner der offiziellen Normen, beispielsweise den in Abschnitt 1.1.2 genannten, entspricht. Des Weiteren erklärt der Hersteller, dass die Funktionsweise des OBD-Systems durch die Verwendung des angegebenen Kraftstoffs nicht beeinflusst wird;
- b) nachweisen, dass der Stammmotor in der Lage ist, die Anforderungen von Anhang III sowie Anhang VI Anlage 1 dieser Verordnung mit den angegebenen Kraftstoffen zu erfüllen; die Genehmigungsbehörde kann verlangen, dass die Anforderungen für die Nachweise auch auf die Anforderungen in Anhang VII und Anhang X ausgeweitet werden;
- c) verpflichtet sein, die Anforderungen für die Übereinstimmung im Betrieb zu erfüllen, die in Anhang II über die angegebenen Kraftstoffe spezifiziert sind, einschließlich jedes Gemisches von den angegebenen Kraftstoffen und den handelsüblichen Kraftstoffen, die in Richtlinie 98/70/EG und den entsprechenden CEN-Normen aufgeführt werden.

Auf Antrag des Herstellers sind die in diesem Abschnitt enthaltenen Anforderungen auf Kraftstoffe für militärische Zwecke anzuwenden.

Für die Zwecke von Buchstabe a erster Unterabsatz ist bei Emissionsprüfungen, die zum Nachweis der Einhaltung der Anforderungen dieser Verordnung durchgeführt werden, dem Prüfprotokoll ein Bericht über die Kraftstoffanalyse des Prüfkraftstoffs hinzuzufügen, der mindestens die in den offiziellen Spezifikationen vom Kraftstoffhersteller angegebenen Parameter enthalten muss.

(*) 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 vom 28.12.1998, S. 58).“;

(2) Abschnitt 1.1.5 erhält folgende Fassung:

„1.1.5. Bei Erdgas-/Biomethanmotoren ist das Verhältnis der Emissionsmessergebnisse ‚r‘ für jeden Schadstoff wie folgt zu ermitteln:

$$r = \frac{\text{Emissionsergebnis Bezugskraftstoff 2}}{\text{Emissionsergebnis Bezugskraftstoff 1}}$$

oder

$$r_a = \frac{\text{Emissionsergebnis Bezugskraftstoff 2}}{\text{Emissionsergebnis Bezugskraftstoff 3}}$$

und

$$r_b = \frac{\text{Emissionsergebnis Bezugskraftstoff 1}}{\text{Emissionsergebnis Bezugskraftstoff 3}}$$

(3) Abschnitt 3.1 erhält folgende Fassung:

„3.1. Im Fall eines Motors, der als selbstständige technische Einheit typgenehmigt wurde, oder eines Fahrzeugs, das hinsichtlich der Emissionen und des Zugangs zu Reparatur- und Wartungsinformationen typgenehmigt wurde, muss der Motor folgende Angaben tragen:

- a) Handelsmarke oder Handelsname des Herstellers des Motors;
- b) Handelsbezeichnung des Herstellers für den Motor;“

(4) Die folgenden Absätze 3.2.1.1 bis 3.2.1.6 werden eingefügt:

„3.2.1.1. Bei einem Erdgas-/Biomethan-Motor ist hinter dem EG-Typgenehmigungszeichen eines der folgenden Kennzeichen anzubringen:

- a) H für den Fall, dass der Motor für die Gasgruppe H genehmigt und kalibriert ist
- b) L für den Fall, dass der Motor für die Gasgruppe L genehmigt und kalibriert ist
- c) HL für den Fall, dass der Motor sowohl für die Gasgruppe H als auch für die Gasgruppe L genehmigt und kalibriert ist
- d) H_t für den Fall, dass der Motor für eine spezielle Gaszusammensetzung der Gasgruppe H genehmigt und kalibriert ist und durch eine Feinabstimmung des Motor-Kraftstoffsystems auf ein anderes spezielles Gas der Gasgruppe H eingestellt werden kann
- e) L_t für den Fall, dass der Motor für eine spezielle Gaszusammensetzung der Gasgruppe L genehmigt und kalibriert ist und durch eine Feinabstimmung des Motor-Kraftstoffsystems auf ein anderes bestimmtes Gas der Gasgruppe L eingestellt werden kann
- f) HL_t für den Fall, dass der Motor für eine spezielle Gaszusammensetzung entweder der Gasgruppe H oder der Gasgruppe L genehmigt und kalibriert ist und durch eine Feinabstimmung des Motor-Kraftstoffsystems auf ein anderes bestimmtes Gas entweder der Gasgruppe H oder der Gasgruppe L eingestellt werden kann
- g) CNG_{fr} in allen anderen Fällen, in denen der Motor mit CNG/Biomethan betrieben wird und für den Betrieb mit einer Gasgruppeneinschränkung ausgelegt ist
- h) LNG_{fr} in den Fällen, in denen der Motor mit LNG betrieben wird und für den Betrieb mit einer Gasgruppeneinschränkung ausgelegt ist
- i) LPG_{fr} in den Fällen, in denen der Motor mit LPG betrieben wird und für den Betrieb mit einer Gasgruppeneinschränkung ausgelegt ist
- j) LNG₂₀ für den Fall, dass der Motor für eine besondere LNG-Zusammensetzung genehmigt und kalibriert ist, woraus ein λ -Verschiebungsfaktor resultiert, der um höchstens 3 % von dem λ -Verschiebungsfaktor des in Anhang IX genannten G₂₀-Kraftstoffs abweicht, und dessen Ethan-Gehalt 1,5 % nicht übersteigt
- k) LNG für den Fall, dass der Motor für irgendeine andere LNG-Zusammensetzung genehmigt und kalibriert ist.

3.2.1.2. Bei Zweistoff-Motoren muss in der Genehmigungsnummer hinter der Kennzahl des Landes eine Ziffernreihe folgen, durch die der Zweistoff-Motortyp und die Gasgruppe kenntlich gemacht werden, für die die Genehmigung erteilt wurde. Diese Ziffernreihe besteht aus zwei Ziffern, mit denen der Zweistofftyp im Sinne von Artikel 2 kenntlich gemacht wird, gefolgt von dem oder den in Abschnitt 3.2.1.1 genannten Zeichen, entsprechend der Erdgas-/Biomethanzusammensetzung, mit der der Motor arbeitet. Die beiden Ziffern, mit denen die Zweistoff-Motorentypen gemäß Artikel 2 kenntlich gemacht werden, sind folgende:

- a) 1A für Zweistoff-Motoren des Typs 1A,
- b) 1B für Zweistoff-Motoren des Typs 1B,
- c) 2A für Zweistoff-Motoren des Typs 2A,

- d) 2B für Zweistoff-Motoren des Typs 2B,
- e) 3B für Zweistoff-Motoren des Typs 3B.
- 3.2.1.3. Bei mit Diesel betriebenen Selbstzündungsmotoren muss im Genehmigungszeichen hinter der Kennzahl des Landes der Buchstabe ‚D‘ folgen.
- 3.2.1.4. Bei mit Ethanol (ED95) betriebenen Selbstzündungsmotoren müssen im Genehmigungszeichen nach der Kennzahl des Landes die Buchstaben ‚ED‘ folgen.
- 3.2.1.5. Bei mit Ethanol (E85) betriebenen Fremdzündungsmotoren muss im Genehmigungszeichen hinter der Kennzahl des Landes ‚E85‘ folgen.
- 3.2.1.6. Bei mit Benzin betriebenen Fremdzündungsmotoren muss im Genehmigungszeichen nach der Kennzahl des Landes der Buchstabe ‚P‘ folgen.“;
- (5) Abschnitt 4.2 Buchstabe b erhält folgende Fassung:
- „b) hinsichtlich der Übereinstimmung des Systems, das sicherstellt, dass die Einrichtungen zur Begrenzung der NO_x-Emissionen ordnungsgemäß arbeiten, muss der Einbau gemäß Anhang 11 Anlage 4 der UNECE-Regelung Nr. 49 den in Teil 1 des Anhangs 1 der genannten Regelung enthaltenen Einbauvorschriften des Herstellers entsprechen.“;
- (6) In Anlage 4 erhalten der neunte, zehnte und elfte Absatz folgende Fassung:
- „Für einen Antrag auf EG-Typgenehmigung eines Motors oder einer Motorenfamilie als selbstständige technische Einheit sind der Teil ‚Allgemeines‘ sowie die Teile 1 und 3 auszufüllen.
- Für einen Antrag auf EG-Typgenehmigung eines Fahrzeugs mit einem genehmigten Motor hinsichtlich der Emissionen und des Zugangs zu Reparatur- und Wartungsinformationen sind der Teil ‚Allgemeines‘ und Teil 2 auszufüllen.
- Für einen Antrag auf EG-Typgenehmigung eines Fahrzeugs hinsichtlich der Emissionen und des Zugangs zu Reparatur- und Wartungsinformationen sind der Teil ‚Allgemeines‘ sowie die Teile 1, 2 und 3 auszufüllen.“;
- (7) Anlage 9 erhält folgende Fassung:

„Anlage 9

Nummerierungsschema der EG-Typgenehmigung

Abschnitt 3 der nach Artikel 6 Absatz 1, Artikel 8 Absatz 1 und Artikel 10 Absatz 1 erteilten EG-Typgenehmigungsnummer muss aus der Nummer des Durchführungsrechtsakts oder des neuesten für die EG-Typgenehmigung geltenden Änderungsrechtsakts bestehen. Dieser Nummer ist ein Buchstabe gemäß den Anforderungen für OBD- und SCR-Systeme in Übereinstimmung mit Tabelle 1 hinzuzufügen.

Tabelle 1

| Buchstabe | NO _x — OBD-Schwellenwerte ⁽¹⁾ | Partikel — OBD-Schwellenwerte ⁽²⁾ | CO — OBD-Schwellenwerte ⁽⁶⁾ | Betriebsleistungs-koeffizient (IUPR) ⁽¹³⁾ | Reagensqualität | Zusätzliche OBD-Überwachungseinrichtungen ⁽¹²⁾ | Anforderungen für die Leistungsschwelle ⁽¹⁴⁾ | Einführungszeitpunkt: neue Typen | Einführungszeitpunkt: alle Fahrzeuge | Letztes Zulassungsdatum |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| A ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾ B ⁽¹⁰⁾ | Zeile ‚Übergangszeit‘ der Tabellen 1 und 2 | Leistungsüberwachung ⁽³⁾ | n. a. | Übergang ⁽⁷⁾ | Übergang ⁽⁴⁾ | n. a. | 20 % | 31.12.2012 | 31.12.2013 | 31.8.2015 ⁽⁹⁾ 30.12.2016 ⁽¹⁰⁾ |
| B ⁽¹¹⁾ | Zeile ‚Übergangszeit‘ der Tabellen 1 und 2 | n. a. | Zeile ‚Übergangszeit‘ der Tabelle 2 | n. a. | Übergang ⁽⁴⁾ | n. a. | 20 % | 1.9.2014 | 1.9.2015 | 30.12.2016 |
| C | Zeile ‚Allgemeine Anforderungen‘ der Tabellen 1 oder 2 | Zeile ‚Allgemeine Anforderungen‘ der Tabelle 1 | Zeile ‚Allgemeine Anforderungen‘ der Tabelle 2 | Allgemein ⁽⁸⁾ | Allgemein ⁽⁵⁾ | Ja | 20 % | 31.12.2015 | 31.12.2016 | 31.12.2018 |
| D | Zeile ‚Allgemeine Anforderungen‘ der Tabellen 1 oder 2 | Zeile ‚Allgemeine Anforderungen‘ der Tabelle 1 | Zeile ‚Allgemeine Anforderungen‘ der Tabelle 2 | Allgemein ⁽⁸⁾ | Allgemein ⁽⁵⁾ | Ja | 10 % | 1.9.2018 | 1.9.2019 | |

Erläuterungen:

- ⁽¹⁾ Überwachungsanforderungen hinsichtlich der OBD-Schwellenwerte für NO_x gemäß Anhang X Tabelle 1 für Selbstzündungsmotoren, Zweistoffmotoren und -fahrzeuge und Anhang X Tabelle 2 für Fremdzündungsmotoren und -fahrzeuge.
- ⁽²⁾ Überwachungsanforderungen hinsichtlich der OBD-Schwellenwerte für Partikel gemäß Anhang X Tabelle 1 für Selbstzündungs- und Zweistoffmotoren und -fahrzeuge.
- ⁽³⁾ Anforderungen an die Leistungsüberwachung gemäß Anhang X Abschnitt 2.1.1.
- ⁽⁴⁾ Reagensqualität, Anforderungen für die Übergangszeit gemäß Anhang XIII Abschnitt 7.1.
- ⁽⁵⁾ Reagensqualität, allgemeine Anforderungen für die Übergangszeit gemäß Anhang XIII Abschnitt 7.1.1.
- ⁽⁶⁾ Überwachungsanforderungen hinsichtlich der OBD-Schwellenwerte für CO gemäß Anhang X Tabelle 2 für Fremdzündungsmotoren und -fahrzeuge.
- ⁽⁷⁾ Betriebsleistungskoeffizient (IUPR), Anforderungen für die Übergangszeit gemäß Anhang X Abschnitt 6.
- ⁽⁸⁾ Allgemeine Anforderungen hinsichtlich des Betriebsleistungskoeffizienten (IUPR) gemäß Anhang X Abschnitt 6.
- ⁽⁹⁾ Bei Fremdzündungsmotoren und Fahrzeugen, die mit solchen Motoren ausgerüstet sind.
- ⁽¹⁰⁾ Bei Selbstzündungs- und Zweistoffmotoren und Fahrzeugen, die mit solchen Motoren ausgerüstet sind.
- ⁽¹¹⁾ Nur bei Fremdzündungsmotoren und Fahrzeugen, die mit solchen Motoren ausgerüstet sind.
- ⁽¹²⁾ Zusätzliche Vorschriften für Überwachungsanforderungen gemäß Anhang 9A Absatz 2.3.1.2 der UNECE-Regelung Nr. 49.
- ⁽¹³⁾ Spezifikationen für das Betriebsleistungsverhältnis (IUPR) gemäß Anhang X. Für Fremdzündungsmotoren und Fahrzeuge, die mit solchen Motoren ausgerüstet sind, gelten die Spezifikationen für das Betriebsleistungsverhältnis (IUPR) nicht.
- ⁽¹⁴⁾ ISC-Anforderung gemäß Anhang II Anlage 1.
- n. a. Nicht zutreffend.“

ANHANG II

Anhang II der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 wird wie folgt geändert:

(1) Abschnitt 2.1 erhält folgende Fassung:

„2.1. Die Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge oder Motoren einer Motorenfamilie ist nachzuweisen, indem die Fahrzeuge bei normalem Fahrmuster, unter normalen Bedingungen und normaler Nutzlast auf der Straße geprüft werden. Die Prüfung der Übereinstimmung im Betrieb ist repräsentativ für Fahrzeuge, die auf ihren realen Fahrstrecken, unter normaler Nutzlast und von dem üblichen Berufskraftfahrer betrieben werden. Wenn das Fahrzeug von einem anderen Fahrer als dem üblichen Berufskraftfahrer des bestimmten Fahrzeugs betrieben wird, muss der alternative Fahrer ausgebildet und geschult sein, um Fahrzeuge der zu prüfenden Klasse zu führen.“

(2) Abschnitt 2.3 erhält folgende Fassung:

„2.3. Der Hersteller muss der Genehmigungsbehörde nachweisen, dass das ausgewählte Fahrzeug, die Fahrmuster und Fahrbedingungen für die Motorenfamilie repräsentativ sind. Anhand der Anforderungen in Abschnitt 4.5 ist zu ermitteln, ob die Fahrmuster für die Prüfung der Übereinstimmung im Betrieb akzeptabel sind.“

(3) Abschnitt 4.1 erhält folgende Fassung:

„4.1. **Fahrzeugnutzlast**

„Normale Nutzlast“ bedeutet eine Nutzlast, die zwischen 10 % und 100 % der maximalen Nutzlast beträgt.

Die maximale Nutzlast ist die Differenz zwischen der technisch zulässigen Gesamtmasse des Fahrzeugs im beladenen Zustand und der Masse des fahrbereiten Fahrzeugs gemäß Anhang I der Richtlinie 2007/46/EG.

Zur Prüfung der Übereinstimmung im Betrieb kann die Nutzlast nachgebildet und eine künstliche Last verwendet werden.

Die Genehmigungsbehörden können verlangen, dass das Fahrzeug mit einer Nutzlast zwischen 10 % und 100 % der maximalen Nutzlast des Fahrzeugs geprüft wird. Beträgt die Masse der für die Durchführung der Prüfung erforderlichen PEMS-Ausrüstung mehr als 10 % der maximalen Nutzlast des Fahrzeugs, so kann diese Masse als Mindestnutzlast angesehen werden.

Fahrzeuge der Klasse N₃ sind gegebenenfalls mit einem Sattelanhänger zu prüfen.“

(4) Die Abschnitte 4.4.1 bis 4.5.5 erhalten folgende Fassung:

„4.4.1. Als Prüfschmieröl ist handelsübliches Öl, das den Angaben des Motorherstellers entspricht, zu verwenden.

Es sind Stichproben des Öls zu entnehmen.

4.4.2. *Kraftstoff*

Als Prüfkraftstoff ist handelsüblicher Kraftstoff, der von Richtlinie 98/70/EG und entsprechenden CEN-Normen abgedeckt ist, oder Bezugskraftstoff gemäß Anhang IX dieser Verordnung zu verwenden. Es sind Stichproben des Kraftstoffs zu entnehmen.

Ein Hersteller kann beantragen, vom Kraftstoff eines Gasmotors keine Stichprobe entnehmen zu lassen.

4.4.2.1. Hat der Hersteller gemäß Anhang I Abschnitt 1 dieser Verordnung erklärt, in der Lage zu sein, die Anforderungen dieser Verordnung hinsichtlich der handelsüblichen Kraftstoffe zu erfüllen, welche im Beschreibungsbogen in Anhang I Anlage 4 Abschnitt 3.2.2.2.1 dieser Verordnung angegeben sind, wird mit jedem der angegebenen handelsüblichen Kraftstoffe mindestens eine Prüfung durchgeführt.

4.4.3. Bei Abgasnachbehandlungssystemen, die zur Reduzierung der Emissionen ein Reagens verwenden, muss dieses ein handelsübliches Reagens sein und den Vorschriften des Motorherstellers entsprechen. Es ist eine Stichprobe des Reagens zu entnehmen. Das Reagens darf nicht eingefroren werden.

4.5. Anforderungen an die Fahrt

Die Betriebsabschnitte sind in Prozent der Gesamtdauer der Fahrt auszudrücken.

Die Fahrt muss aus einem Stadtfahrzyklus, anschließend einem außerstädtischen Fahrzyklus und einem Autobahnfahrzyklus gemäß den in den Abschnitten 4.5.1 bis 4.5.4 angegebenen Betriebsabschnitten bestehen. Ist eine andere Prüfabfolge aus praktischen Gründen gerechtfertigt, kann im Einvernehmen mit der Genehmigungsbehörde die Prüfung nach einer anderen Abfolge verlaufen, jedoch muss die Prüfung stets mit dem Stadtfahrzyklus beginnen.

Für die Zwecke dieses Abschnitts gibt ‚etwa‘ den Zielwert ± 5 Prozent an.

Die Prüfungsanteile, d. h. der Stadtfahrzyklus, der außerstädtische Fahrzyklus und der Autobahnfahrzyklus, können entweder

- auf der Grundlage geografischer Koordinaten (mittels einer Karte) oder
- durch die Methode der ersten Beschleunigung bestimmt werden.

Wird die Zusammensetzung der Fahranteile auf der Grundlage geografischer Koordinaten bestimmt, sollte das Fahrzeug in einem kumulativen Zeitraum, der mehr als 5 % der Gesamtdauer jedes einzelnen Fahrtanteils beträgt, die folgenden Geschwindigkeiten nicht übersteigen:

- 50 km/h im Stadtfahrzyklus
- 75 km/h im außerstädtischen Fahrzyklus (90 km/h bei Fahrzeugen der Klassen M₁ und N₁).

Wird die Zusammensetzung der Fahranteile durch die Methode der ersten Beschleunigung bestimmt, so gibt die erste Beschleunigung über 55 km/h (70 km/h bei Fahrzeugen der Klassen M₁ und N₁) den Beginn des außerstädtischen Fahrzyklus an und die erste Beschleunigung über 75 km/h (90 km/h bei Fahrzeugen der Klassen M₁ und N₁) den Beginn des Autobahnfahrzyklus.

Die Kriterien zur Unterscheidung zwischen Stadtfahr-, außerstädtischem und Autobahnbetrieb müssen vor Beginn der Prüfung mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden.

Die durchschnittliche Geschwindigkeit im Stadtfahrbetrieb beträgt zwischen 15 und 30 km/h.

Die durchschnittliche Geschwindigkeit in außerstädtischem Fahrbetrieb beträgt zwischen 45 und 70 km/h (60 und 90 km/h bei Fahrzeugen der Klassen M₁ und N₁).

Die durchschnittliche Geschwindigkeit im Autobahnbetrieb beträgt mehr als 70 km/h (90 km/h bei Fahrzeugen der Klassen M₁ und N₁).

- 4.5.1. Für Fahrzeuge der Klassen M₁ und N₁ muss die Fahrt aus etwa 34 Prozent an Betrieb innerorts, 33 Prozent an Betrieb außerorts und 33 Prozent an Betrieb auf der Autobahn bestehen.
- 4.5.2. Für Fahrzeuge der Klassen N₂, M₂ und M₃ muss die Fahrt aus etwa 45 Prozent an Betrieb innerorts, 25 Prozent an Betrieb außerorts und 30 Prozent an Betrieb auf der Autobahn bestehen. Fahrzeuge der Klassen M₂ und M₃, Klassen I, II oder A gemäß der Begriffsbestimmung in UNECE-Regelung Nr. 107 sind zu etwa 70 Prozent im Betrieb innerorts und zu 30 Prozent im Betrieb außerorts zu prüfen.
- 4.5.3. Für Fahrzeuge der Klasse N₃ muss die Fahrt aus etwa 20 Prozent an Betrieb innerorts, 25 Prozent an Betrieb außerorts und 55 Prozent an Betrieb auf der Autobahn bestehen.
- 4.5.4. Zur Bewertung der Zusammensetzung der Fahrtanteile ist die Dauer des Anteils ab dem Zeitpunkt zu berechnen, an dem die Kühlmitteltemperatur zum ersten Mal 343 K (70 °C) erreicht hat oder nachdem sich die Kühlmitteltemperatur bei ± 2 K über einen Zeitraum von 5 Minuten stabilisiert hat, je nachdem, welche Situation zuerst eintritt, spätestens aber 15 Minuten nach dem Motorstart. Gemäß Abschnitt 4.5 ist für den Zeitraum, der zum Erreichen einer Kühlmitteltemperatur von 343K (70 °C) benötigt wird, Stadtfahrbetrieb vorgeschrieben.

Ein künstliches Vorwärmen des Emissionsminderungssystems vor der Prüfung ist verboten.

- 4.5.5. Die folgende Verteilung von charakteristischen Fahrtwerten aus der WHDC-Datenbasis kann als zusätzliche Anleitung zur Bewertung der Fahrt dienen:
- a) Beschleunigen: 26,9 Prozent der Zeit,
 - b) Verlangsamten: 22,6 Prozent der Zeit,
 - c) Reisegeschwindigkeit: 38,1 Prozent der Zeit,
 - d) Halten (Fahrzeuggeschwindigkeit = 0): 12,4 Prozent der Zeit.“;

(5) Abschnitt 4.6.5 erhält folgende Fassung:

„4.6.5. Die Prüfdauer muss lang genug sein, um vier bis sieben Mal die Zyklusarbeit zu leisten, die während des WHTC-Zyklus geleistet wird, oder vier bis sieben Mal die CO₂-Referenzmasse in kg/Zyklus des WHTC-Zyklus zu erzeugen.“;

(6) Abschnitt 4.6.10 erhält folgende Fassung:

„4.6.10. Falls bei einem Partikel-Abgasnachbehandlungssystem während der Fahrt ein nicht periodisches Regenerierungsereignis oder während der Prüfung eine OBD-Fehlfunktion der Klasse A oder B eintritt, kann der Hersteller verlangen, dass die Fahrt als ungültig erklärt wird.“;

(7) Abschnitt 5.1.2.2 erhält folgende Fassung:

„5.1.2.2. Die Übereinstimmung des ECU-Drehmomentsignals gilt als zufriedenstellend, wenn das berechnete Drehmoment innerhalb der in Anhang I Abschnitt 5.2.5 angegebenen Toleranzgrenzen für das Drehmoment bei Vollast bleibt.“;

(8) Anlage 1 wird wie folgt geändert:

a) Abschnitt 1 erhält folgende Fassung:

„1. EINLEITUNG

Nachfolgend ist das Verfahren beschrieben, mit dem gasförmige Emissionen durch Messungen an Bord in Betrieb befindlicher Fahrzeuge mit transportablen Emissionsmeseinrichtungen (PEMS) ermittelt werden. Die zu messenden Schadstoffemissionen eines Motors enthalten die folgenden Bestandteile: bei Selbstzündungsmotoren Kohlenmonoxid, Gesamtkohlenwasserstoffe und Stickstoffoxide; bei Fremdzündungsmotoren Kohlenmonoxid, Nichtmethankohlenwasserstoffe, Methan und Stickstoffoxide. Ferner muss der Kohlendioxid-Gehalt gemessen werden, um die Berechnungsverfahren der Abschnitte 4 und 5 zu ermöglichen.

Bei mit Erdgas betriebenen Motoren können der Hersteller, der technische Dienst oder die Genehmigungsbehörde wählen, ob anstelle der Methan- und Nichtmethankohlenwasserstoffemissionen nur die Gesamtkohlenwasserstoffemissionen (THC) gemessen werden sollen. In diesem Fall ist der Emissionsgrenzwert für die Gesamtkohlenwasserstoffemissionen der in Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 595/2009 für Methanemissionen festgelegte. Für die Berechnung der Übereinstimmungsfaktoren gemäß den Abschnitten 4.2.3 und 4.3.2 kommt nur der Emissionsgrenzwert für Methan zur Anwendung.

Bei Motoren, die mit anderen Gasen als Erdgas betrieben werden, können der Hersteller, der technische Dienst oder die Genehmigungsbehörde wählen, ob anstelle der Nichtmethankohlenwasserstoffemissionen die Gesamtkohlenwasserstoffemissionen (THC) gemessen werden sollen. In diesem Fall ist der Emissionsgrenzwert für die Gesamtkohlenwasserstoffemissionen derselbe, der in Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 595/2009 für Nichtmethankohlenwasserstoffemissionen festgelegt ist. Für die Berechnung der Übereinstimmungsfaktoren gemäß den Abschnitten 4.2.3 und 4.3.2 kommt nur der Emissionsgrenzwert für Nicht-Methan zur Anwendung.“;

b) In Abschnitt 2.2 erhält der Satz „Die in Tabelle 1 zusammengefassten Kenndaten sind zu messen und aufzuzeichnen.“ folgende Fassung:

„Die in Tabelle 1 angegebenen Parameter sind mit einer konstanten Frequenz von mindestens 1,0 Hz zu messen und aufzuzeichnen. Die originalen Rohdaten sind vom Hersteller aufzubewahren und der Genehmigungsbehörde und der Kommission auf Verlangen zur Verfügung zu stellen.“;

- c) Folgender Abschnitt 2.2.1 wird eingefügt:

„2.2.1. *Format zur Datenübermittlung*

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. Zur Trennung von Dezimalstellen wird der Punkt (ASCII-Code #h2E) verwendet. Zeilen werden jeweils mit einem Wagenrücklauf (ASCII-Code #h0D) beendet. Trennzeichen für Tausenderstellen werden nicht verwendet.“;

- d) Die Abschnitte 2.6.1 und 2.6.2 erhalten folgende Fassung:

„2.6.1. **Prüfbeginn**

Die Probenahme von Emissionen, die Messung der Abgas-Kenndaten und die Aufzeichnung der Motor- und Umgebungsdaten müssen vor dem Anlassen des Motors beginnen. Die Kühlmitteltemperatur darf zu Beginn der Prüfung nicht mehr als 303 K (30 °C) betragen. Beträgt die Umgebungstemperatur zu Beginn der Prüfung mehr als 303 K (30 °C), darf die Kühlmitteltemperatur die Umgebungstemperatur um nicht mehr als 2 °C übersteigen. Die Auswertung der Daten beginnt, wenn die Kühlmitteltemperatur zum ersten Mal 343 K (70 °C) erreicht hat oder nachdem sich die Kühlmitteltemperatur bei +/- 2 K über einen Zeitraum von 5 Minuten stabilisiert hat, je nachdem, welche Situation zuerst eintritt; die Auswertung der Daten muss allerdings spätestens 15 Minuten nach dem Motorstart beginnen.

2.6.2. **Prüfung**

Die Probenahme von Emissionen, die Messung der Abgas-Kenndaten und die Aufzeichnung der Motor- und Umgebungsdaten müssen während des normalen Fahrbetriebs des Motors fortgesetzt werden. Der Motor kann abgestellt und neu gestartet werden, aber die Probenahme der Emissionen muss während der gesamten Prüfung fortgesetzt werden.

Regelmäßige Überprüfungen des Null-Wertes der PEMS-Gas-Analysatoren können alle zwei Stunden durchgeführt und die Ergebnisse können für eine Korrektur der Nullpunktdrift verwendet werden. Die während der Überprüfungen aufgezeichneten Daten sind zu kennzeichnen und nicht für die Emissionsberechnungen zu nutzen.

Bei einer Unterbrechung des GPS-Signals können die GPS-Daten während einer zusammenhängenden Dauer von weniger als 60 Sek. auf der Grundlage der Messungen der Fahrzeuggeschwindigkeit durch das ECU und einer Karte berechnet werden. Beträgt der kumulative Verlust des GPS-Signals mehr als 3 % der Gesamtdauer der Fahrt, so sollte die Fahrt für ungültig erklärt werden.“;

- e) Abschnitt 3.2.1 erhält folgende Fassung:

„3.2.1. **Daten der Analysatoren und des Abgasdurchsatzmessers (EFM)**

Die Konsistenz der Daten (Abgasmassendurchsatz gemessen vom EFM und Gas-Konzentrationen) ist unter Verwendung einer Korrelation zwischen dem vom ECU gemessenen Kraftstoffdurchsatz und dem unter Verwendung der Formel in Anhang 4 Absatz 8.4.1.7 der UNECE-Regelung Nr. 49 errechneten Kraftstoffdurchsatz zu prüfen. Eine lineare Regression ist für die gemessenen und errechneten Werte der Kraftstoffmenge auszuführen. Es ist die Fehlerquadratmethode anzuwenden, wobei folgende Gleichung am besten geeignet ist:

$$y = mx + b$$

Dabei gilt:

- y ist der errechnete Kraftstoffdurchsatz [g/s]
- m ist die Steigung der Regressionsgeraden
- x ist der gemessene Kraftstoffdurchsatz [g/s]
- b der y-Achsenabschnitt der Regressionsgeraden

Die Steigung (m) und der Bestimmungskoeffizient (r^2) sind für jede einzelne Regressionsgerade zu berechnen. Es wird empfohlen, diese Analyse im Bereich von 15 Prozent des höchsten Werts bis zum höchsten Wert und bei einer Frequenz von größer oder gleich 1 Hz durchzuführen. Für die Gültigkeit der Prüfung müssen die folgenden zwei Kriterien bewertet werden:

Tabelle 2

Toleranzen

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| Steigung der Regressionsgeraden, m | 0,9 bis 1,1 — empfohlen |
| Bestimmungskoeffizient r^2 | min. 0,90 — obligatorisch“; |

f) Abschnitt 4.1 erhält folgende Fassung:

„4.1. Prinzip des Mittelungsfensters

Die Emissionen sind unter Verwendung einer Methode mit einem gleitenden Mittelungsfenster auf Grundlage der CO₂-Bezugsmasse oder der Bezugsarbeit zu integrieren. Das Prinzip der Berechnung lautet wie folgt: Die Emissionsmassen werden nicht für den gesamten Datensatz, sondern für die Teilmengen des gesamten Datensatzes berechnet, wobei die Länge dieser Teilmengen so bestimmt wird, dass sie der CO₂-Masse des Motors oder der während des stationären Bezugsfahrzyklus im Labor gemessenen Arbeit entspricht. Die Berechnungen des gleitenden Mittelwerts werden mit einem Zeitinkrement Δt durchgeführt, das der Dauer der Datenerfassungsperiode entspricht. Diese Teilmengen, die verwendet werden, um die Emissionsdaten zu mitteln, werden in den folgenden Abschnitten ‚Mittelungsfenster‘ genannt.

Für ungültig erklärte Daten sind nicht bei der Berechnung der Arbeit oder der CO₂-Masse und der Emissionen des Mittelungsfensters zu berücksichtigen.

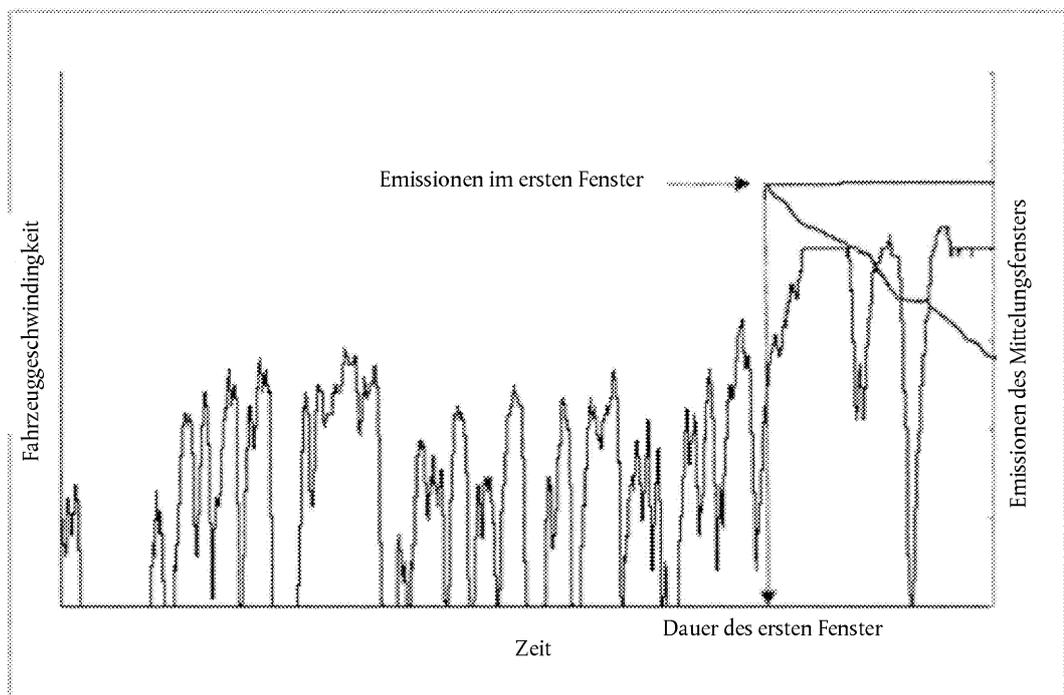
Die folgenden Daten gelten als ungültige Daten:

- a) Überprüfung der Nullpunktdrift der Instrumente,
- b) die Daten, die nicht den Bedingungen entsprechen, die in Anhang II Abschnitte 4.2 und 4.3 festgelegt sind.

Die Emissionsmasse (mg/Fenster) wird gemäß Anhang 4 Absatz 8.4.2.3 der UNECE-Regelung Nr. 49 festgelegt.

Abbildung 1

Fahrzeuggeschwindigkeit bezogen auf die Zeit und gemittelte Fahrzeugemissionen, beginnend vom ersten Mittelungsfenster, bezogen auf die Zeit



g) Abschnitt 4.2.2 erhält folgende Fassung:

„4.2.2. *Auswahl der gültigen Fenster*

4.2.2.1. Vor den in Artikel 17a genannten Terminen gelten die Abschnitte 4.2.2.1.1 bis 4.2.2.1.4.

4.2.2.1.1. Die gültigen Fenster sind die Fenster, deren durchschnittliche Leistung die Leistungsschwelle von 20 Prozent der maximalen Motorleistung übersteigt. Der Prozentsatz an gültigen Fenstern muss gleich oder größer als 50 Prozent sein.

4.2.2.1.2. Wenn der Prozentsatz an gültigen Fenstern unter 50 Prozent liegt, so muss die Auswertung der Daten unter Verwendung von niedrigeren Leistungsschwellen wiederholt werden. Die Leistungsschwelle muss in Schritten von 1 Prozent reduziert werden, bis der Prozentsatz an gültigen Fenstern gleich oder größer als 50 Prozent ist.

4.2.2.1.3. Die niedrigere Leistungsschwelle darf keinesfalls unter 15 Prozent liegen.

4.2.2.1.4. Die Prüfung ist ungültig, wenn der Prozentsatz an gültigen Fenstern bei einer Leistungsschwelle von 15 Prozent unter 50 Prozent liegt.

4.2.2.2. Ab den in Artikel 17a genannten Terminen gelten die Abschnitte 4.2.2.2.1 und 4.2.2.2.2.

4.2.2.2.1. Die gültigen Fenster sind die Fenster, deren durchschnittliche Leistung die Leistungsschwelle von 10 Prozent der maximalen Motorleistung übersteigt.

4.2.2.2.2. Die Prüfung ist ungültig, wenn der Prozentsatz an gültigen Fenstern unter 50 Prozent liegt, oder wenn nach Anwendung der Regel des 90-Perzentilwerts im reinen Stadtfahrbetrieb keine gültigen Fenster übrig sind.“;

h) Abschnitt 4.3.1 erhält folgende Fassung:

„4.3.1. *Auswahl der gültigen Fenster*

4.3.1.1. Vor den in Artikel 17a genannten Terminen gelten die Abschnitte 4.3.1.1.1 bis 4.3.1.1.4.

- 4.3.1.1.1. Die gültigen Fenster sind Fenster, deren Dauer nicht die maximale Dauer überschreitet, die errechnet wird aus:

$$D_{\max} = 3\,600 \cdot \frac{W_{\text{ref}}}{0,2 \cdot P_{\max}}$$

Dabei gilt:

- D max ist die maximale Dauer des Fensters in s,
- P max ist die maximale Motorleistung in kW.

- 4.3.1.1.2. Wenn der Prozentsatz an gültigen Fenstern unter 50 Prozent liegt, so muss die Auswertung der Daten wiederholt werden, indem die Dauer der Fenster verlängert wird. Dazu ist der in Abschnitt 4.3.1 in der Formel enthaltene Wert 0,2 schrittweise um 0,01 zu verringern, bis der Prozentsatz an gültigen Fenstern größer oder gleich 50 Prozent ist.

- 4.3.1.1.3. Der verringerte Wert in der oben genannten Formel darf jedoch nicht niedriger als 0,15 sein.

- 4.3.1.1.4. Die Prüfung ist ungültig, wenn der Prozentsatz an gültigen Fenstern bei einer maximalen Dauer des Fensters nach der Berechnung gemäß den Abschnitten 4.3.1.1, 4.3.1.1.2 und 4.3.1.1.3 unter 50 Prozent liegt.

- 4.3.1.2. Ab den in Artikel 17a genannten Terminen gelten die Abschnitte 4.3.1.2.1 und 4.3.1.2.2.

- 4.3.1.2.1. Die gültigen Fenster sind Fenster, deren Dauer nicht die maximale Dauer überschreitet, die errechnet wird aus:

$$D_{\max} = 3\,600 \cdot \frac{W_{\text{ref}}}{0,1 \cdot P_{\max}}$$

Dabei gilt:

- D max ist die maximale Dauer des Fensters in s,
- P max ist die maximale Motorleistung in kW.“;

- 4.3.1.2.2. Die Prüfung ist ungültig, wenn der Prozentsatz an gültigen Fenstern unter 50 Prozent liegt.

- (9) In Anlage 2 erhält der Abschnitt 3.1 folgende Fassung:

„3.1. Verbindung des Abgasdurchsatzmessers (EFM) mit dem Auspuffrohr

Die Anbringung des EFM darf den Gegendruck weder um mehr als den vom Motorhersteller empfohlenen Wert erhöhen, noch die Länge des Auspuffrohrs um mehr als 2 m verlängern. Hinsichtlich aller Bestandteile der PEMS-Ausrüstung muss die Anbringung des EFM den lokal geltenden Straßensicherheitsvorschriften und Versicherungsvorschriften entsprechen.“.

ANHANG III

Anhang VI der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 wird wie folgt geändert:

(1) Abschnitt 8 erhält folgende Fassung:

„8. DOKUMENTATION

Absatz 11 von Anhang 10 der UNECE-Regelung Nr. 49 ist folgendermaßen zu verstehen:

Die Genehmigungsbehörde verlangt vom Hersteller die Einreichung einer Dokumentation. Diese muss alle Konstruktionsmerkmale und Emissionsminderungsstrategien des Motorsystems beschreiben sowie die Mittel, mit denen dessen Ausgangsvariablen kontrolliert werden, ob auf direktem oder indirektem Wege.

Die einzureichende Information enthält eine vollständige Beschreibung der Emissionsminderungsstrategie. Außerdem enthält sie Informationen über den Betrieb aller zusätzlichen Emissionsstrategien (AES) und Standard-Emissionsstrategien (BES), einschließlich einer Beschreibung der von jeder AES veränderten Parameter und der Grenzen, innerhalb derer die AES arbeiten, sowie Angaben darüber, welche AES und BES unter den Bedingungen des Prüfverfahrens dieses Anhangs voraussichtlich aktiv sind.

Die Dokumentation ist gemäß den Bestimmungen in Anhang I Abschnitt 8 dieser Regelung vorzulegen.“

(2) Anlage 1 wird wie folgt geändert:

a) Folgender Abschnitt 2.3 wird eingefügt:

„2.3. Die Hersteller stellen sicher, dass Fahrzeuge von einer unabhängigen Stelle mit PEMS auf öffentlichen Straßen geprüft werden können, indem sie geeignete Adapter für Auspuffrohre zur Verfügung stellen, Zugang zu ECU-Signalen gewähren und die nötigen Verwaltungsvereinbarungen schließen. Der Hersteller kann eine angemessene Gebühr gemäß Artikel 7 Absatz 1 der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 erheben.“;

b) Abschnitt 3.1 erhält folgende Fassung:

„3.1. Fahrzeugnutzlast

Für die Nachweisprüfung mit transportablen Emissionsmesseinrichtungen (PEMS) kann die Nutzlast nachgebildet und eine künstliche Last verwendet werden.

Die Fahrzeugnutzlast beträgt 50-60 Prozent der maximalen Fahrzeugnutzlast. Es gelten die zusätzlichen Anforderungen nach Anhang II.“;

—

ANHANG IV

Anhang XI der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 wird wie folgt geändert:

(1) Abschnitt 4.3.2.4 erhält folgende Fassung:

„4.3.2.4. Dauerhaltbarkeit der Emissionsminderungsleistung

Das nach Abschnitt 4.3.2.2 geprüfte Abgasnachbehandlungssystem mit der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch ist den Dauerhaltbarkeitsprüfverfahren gemäß Anlage 3 zu unterziehen.“;

(2) Folgender Abschnitt 4.3.5 wird eingefügt:

„4.3.5. **Kraftstoffe**

In dem in Abschnitt 1.1.2 des Anhangs I beschriebenen Fall ist das in den Abschnitten 4.3.1 bis 4.3.2.7 dieses Anhangs festgelegte Prüfverfahren mit den vom Hersteller des ursprünglichen Motorsystems angegebenen Kraftstoffen durchzuführen. Im Einvernehmen mit der Typgenehmigungsbehörde darf jedoch das in Anlage 3 beschriebene und in Abschnitt 4.3.2.4 genannte Dauerhaltbarkeitsprüfverfahren nur mit dem Kraftstoff durchgeführt werden, der den ungünstigsten Fall im Hinblick auf die Alterung repräsentiert.“;

(3) Die folgenden Abschnitte 4.6 bis 4.6.5 werden eingefügt:

„4.6. Anforderungen an die Kompatibilität der Einrichtungen zur Begrenzung von NO_x (gilt nur für emissionsmindernde Einrichtungen für den Austausch, die für den Einbau in Fahrzeuge mit Sensoren zur direkten Messung der NO_x-Konzentration im Abgas bestimmt sind)

4.6.1. Der Nachweis der Kompatibilität der Einrichtungen zur Begrenzung von NO_x ist nur erforderlich, wenn die emissionsmindernde Einrichtung für die Erstausrüstung in der ursprünglichen Konfiguration überwacht wurde.

4.6.2. Die Kompatibilität der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch mit den Einrichtungen zur Begrenzung von NO_x ist unter Verwendung der Verfahren des Anhangs XIII dieser Verordnung für emissionsmindernde Einrichtungen für den Austausch, die für den Einbau in Motoren oder Fahrzeuge ausgelegt sind, welche gemäß Verordnung (EG) Nr. 595/2009 und dieser Verordnung genehmigt wurden, nachzuweisen.

4.6.3. Die Bestimmungen in der UNECE-Regelung Nr. 49, die für andere Bauteile als für emissionsmindernde Einrichtungen gelten, finden keine Anwendung.

4.6.4. Der Hersteller von emissionsmindernden Einrichtungen für den Austausch kann das gleiche Vorkonditionierungs- und Prüfverfahren wie bei der ursprünglichen Typgenehmigung anwenden. In diesem Fall muss die Genehmigungsbehörde, die die ursprüngliche Typgenehmigung eines Motors eines Fahrzeugs erteilt hat, auf Anfrage und zu gleichen Bedingungen einen Beschreibungsbogen als Anlage zu dem in Anhang I Anlage 4 enthaltenen Beschreibungsbogen vorlegen, in dem Angaben zur Zahl und zum Typ der Vorkonditionierungs-Zyklen sowie zum Typ des Prüfzyklus, der vom Hersteller der Erstausrüstung für die Prüfung der emissionsmindernden Einrichtung im Hinblick auf die Einrichtungen zur Begrenzung von NO_x genutzt wurde.

4.6.5. Abschnitt 4.5.5 gilt für Einrichtungen zur Begrenzung von NO_x, die vom OBD-System überwacht werden.“;

(4) Anlage 3 erhält folgende Fassung:

„Anlage 3

Prüfverfahren für die Dauerhaltbarkeit zur Bewertung der Emissionsminderungsleistung einer emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch

1. Nachfolgend ist das in Anhang XI Abschnitt 4.3.2.4 genannte Prüfverfahren für die Dauerhaltbarkeit zur Bewertung der Emissionsminderungsleistung einer emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch beschrieben.

2. **Beschreibung des Prüfverfahrens für die Dauerhaltbarkeit**
- 2.1. Das Prüfverfahren für die Dauerhaltbarkeit besteht aus einer Phase der Datenerfassung und einem Betriebsakkumulationsprogramm.
- 2.2. **Phase der Datenerfassung**
- 2.2.1. Der ausgewählte Motor, der mit dem vollständigen Abgasnachbehandlungssystem mit der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch ausgerüstet ist, ist auf Umgebungstemperatur abzukühlen und gemäß Anhang 4 Absätze 7.6.1 und 7.6.2 der UNECE-Regelung Nr. 49 einem WHTC-Kaltstart-Prüfzyklus zu unterziehen.
- 2.2.2. Unmittelbar nach dem WHTC-Kaltstart-Prüfzyklus ist der neun aufeinanderfolgenden WHTC-Warmstart-Prüfzyklen Motor gemäß Anhang 4 Absatz 7.6.4 der UNECE-Regelung Nr. 49 zu unterziehen.
- 2.2.3. Die in den Abschnitten 2.2.1 und 2.2.2 genannte Prüfsequenz muss gemäß den in Anhang 4 Absatz 7.6.5 der UNECE-Regelung Nr. 49 enthaltenen Anweisungen erfolgen.
- 2.2.4. Wahlweise können die relevanten Daten auch erfasst werden, indem ein vollbeladenes, mit dem ausgewählten Abgasnachbehandlungssystem mit emissionsmindernder Einrichtung für den Austausch ausgerüstetes Fahrzeug einer Fahrprüfung unterzogen wird. Die Prüfung kann entweder auf der Straße unter Einhaltung der in Anhang II Abschnitte 4.5 bis 4.5.5 dieser Verordnung enthaltenen Anforderungen an die Fahrt und umfassender Aufzeichnung der Fahrdaten erfolgen, oder auf einem geeigneten Rollenprüfstand. Wird eine Straßenprüfung gewählt, so ist das Fahrzeug mittels eines Kaltstart-Prüfzyklus gemäß Anlage 5 dieses Anhangs zu prüfen, der von neun Warmstart-Zyklen gefolgt wird, die vollständig dem Kaltstart-Prüfzyklus entsprechen, so dass die erzielte Motorarbeit die gleiche ist, wie die in den Abschnitten 2.2.1 und 2.2.2 genannte. Wird ein Rollenprüfstand gewählt, so ist die Simulation der Steigung oder des Gefälles des Prüfzyklus gemäß Anlage 5 derart anzupassen, dass sie der über den WHTC-Zyklus erzielten Motorarbeit entspricht.
- 2.2.5. Die Typgenehmigungsbehörde muss die gemäß Abschnitt 2.2.4 aufgezeichneten Temperaturdaten ablehnen, wenn sie diese für unrealistisch hält, und entweder die Wiederholung der Prüfung oder die Durchführung einer Prüfung gemäß den Abschnitten 2.2.1, 2.2.2 und 2.2.3 verlangen.
- 2.2.6. Die Temperaturen in der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch sind während der gesamten Prüfsequenz an der Stelle der höchsten Temperaturentwicklung aufzuzeichnen.
- 2.2.7. Verlagert sich die Stelle der höchsten Temperaturentwicklung während der Prüfdauer oder ist es schwierig, diese Stelle zu bestimmen, so sind mehrfache Betttemperaturen an geeigneten Stellen aufzuzeichnen.
- 2.2.8. Die Anzahl und Stellen der Temperaturmessungen sind im Einvernehmen mit der Typgenehmigungsbehörde vom Hersteller nach bestem technischem Ermessen auszuwählen.
- 2.2.9. Mit Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde kann eine einzige Temperaturmessung im Katalysatorbett oder die Katalysator-Eingangstemperatur verwendet werden, wenn die Messung mehrfacher Betttemperaturen sich als undurchführbar oder zu schwierig erweist.

Abbildung 1

Beispiel für die Lage von Temperatursensoren in einem schematisch dargestellten Abgasnachbehandlungssystem

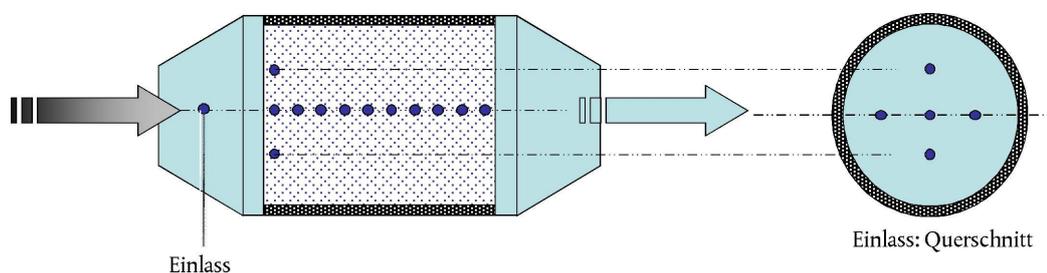
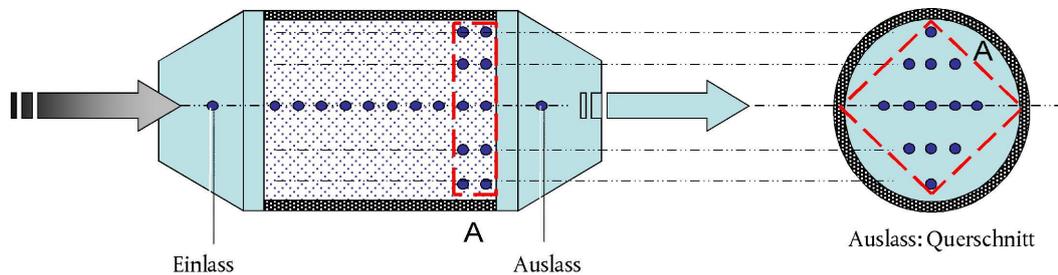


Abbildung 2

Beispiel für die Lage von Temperatursensoren in einem DPF

- 2.2.10. Die Temperaturen sind mit einer Mindestfrequenz von einer Messung pro Sekunde (1 Hz) während der Prüfsequenz zu messen und aufzuzeichnen.
- 2.2.11. Die gemessenen Temperaturen sind in einem Histogramm darzustellen, wobei die Temperaturklassen nicht größer als 10 °C sind. Bei dem in Abschnitt 2.2.7 genannten Fall muss die jede Sekunde gemessene höchste Temperatur der im Histogramm aufgezeichneten entsprechen. Jede Säule des Histogramms muss die kumulierte Häufigkeit in Sekunden der gemessenen Temperaturen, die in die jeweilige Temperaturklasse fallen, repräsentieren.
- 2.2.12. Die Zeit in Stunden, die jeder Temperaturklasse entspricht, ist zu ermitteln und auf die Lebensdauer der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gemäß den in Tabelle 1 enthaltenen Werten zu extrapolieren. Die Extrapolation erfolgt unter der Annahme, dass ein WHTC-Zyklus einer Fahrstrecke von 20 km entspricht.

Tabelle 1

Lebensdauer der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch für jede Fahrzeugklasse sowie entsprechende Anzahl an WHTC-Prüfzyklen und Betriebsstunden

| Fahrzeugklasse | Fahrstrecke (km) | Entsprechende Anzahl an WHTC-Prüfzyklen | Entsprechende Anzahl an Betriebsstunden |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Motoren, die in Fahrzeuge der Klassen M ₁ , N ₁ und N ₂ eingebaut sind | 114 286 | 5 714 | 2 857 |
| Motoren, die in Fahrzeuge der Klassen N ₂ , N ₃ mit einer technisch zulässigen Gesamtmasse bis 16 t und M ₃ Klassen I und II sowie Klasse A und Klasse B mit einer technisch zulässigen Gesamtmasse über 7,5 t eingebaut sind | 214 286 | 10 714 | 5 357 |
| Motoren, die in Fahrzeuge der Klasse N ₃ mit einer technisch zulässigen Gesamtmasse über 16 t und M ₃ Klasse III sowie Klasse B mit einer technisch zulässigen Gesamtmasse über 7,5 t eingebaut sind | 500 000 | 25 000 | 12 500 |

- 2.2.13. Es ist zulässig, die Phase der Datenerfassung gleichzeitig für verschiedene Einrichtungen durchzuführen.
- 2.2.14. Bei Systemen, die mit aktiver Regenerierung betrieben werden, sind die Anzahl, Länge und Temperaturen der Regenerierungen, die bei der in den Abschnitten 2.2.1 und 2.2.2 beschriebenen Prüfsequenz auftreten, aufzuzeichnen. Ist keine aktive Regenerierung aufgetreten, so ist die in Abschnitt 2.2.2 festgelegte Warmstart-Prüfsequenz zu verlängern, um mindestens zwei aktive Regenerierungen einzuschließen.

2.2.15. Die während der Phase der Datenerfassung verbrauchte Gesamtmenge an Schmiermittel in g/h ist unter Verwendung einer geeigneten Methode aufzuzeichnen, beispielsweise nach dem in Anlage 6 beschriebenen Verfahren zum Ablassen und Wiegen des Öls. Zu diesem Zweck ist der Motor 24 Stunden lang aufeinanderfolgenden WHTC-Prüfzyklen zu unterziehen. Kann der Ölverbrauch nicht präzise gemessen werden, darf der Hersteller im Einvernehmen mit der Typgenehmigungsbehörde die folgenden Optionen zur Bestimmung des Schmiermittelverbrauchs anwenden:

- a) den Standardwert 30 g/h,
- b) einen vom Hersteller beantragten Wert, der sich auf eine solide Daten- und Informationsgrundlage stützt und mit der Typgenehmigungsbehörde vereinbart ist.

2.3. Berechnung der gleichwertigen, einer Bezugstemperatur entsprechenden Alterungszeit

- 2.3.1. Die gemäß den Abschnitten 2.2 bis 2.2.15 aufgezeichneten Temperaturen werden auf Antrag des Herstellers im Einvernehmen mit der Typgenehmigungsbehörde auf die Bezugstemperatur T_r verringert, die innerhalb der Bandbreite der in der Phase der Datenerfassung aufgezeichneten Temperaturen liegen muss.
- 2.3.2. Bei dem in Abschnitt 2.2.13 genannten Fall darf der Wert T_r für jede Einrichtung variieren.
- 2.3.3. Die gleichwertige, einer Bezugstemperatur entsprechende Alterungszeit ist für jede in Abschnitt 2.2.11 aufgeführte Temperaturklasse anhand folgender Gleichung zu berechnen:

Gleichung 1:

$$t_e^i = t_{bin}^i \times e^{\left(\left(\frac{R}{T_r} \right) - \left(\frac{R}{T_{bin}^i} \right) \right)}$$

Dabei sind:

R = thermische Reaktivität der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch

Es sind folgende Werte zu verwenden:

- Dieseloxidationskatalysator (DOC): 18 050
- DPF mit Katalysator: 18 050
- SCR- oder Ammoniakoxidationskatalysator (AMOX) auf der Grundlage von Eisen-Zeolith (Fe-Z): 5 175
- SCR Kupfer-Zeolith (Cu-Z): 11 550
- SCR Vanadium (V): 5 175
- LNT (Mager-NO_x-Falle): 18 050

T_r = Bezugstemperatur, in K

T_{bin}^i = die mittlere Temperatur in K der Temperaturklasse i , der die emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch während der Datenerfassungsphase ausgesetzt ist (Histogramm)

t_{bin}^i = die Zeit in Stunden, die der Temperatur T_{bin}^i entspricht und auf die volle Lebensdauer hochgerechnet ist; wenn z. B. das Histogramm 5 Stunden abbildet und die Lebensdauer 4 000 Stunden beträgt, werden nach Tabelle 1 alle im Temperatur-Histogramm eingetragenen Zeiten mit dem Faktor $\frac{4\,000}{5} = 800$ multipliziert

t_e^i = die gleichwertige Alterungszeit in Stunden, die bei einer Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gegenüber der Temperatur T_r erforderlich ist, um die gleiche Alterung zu erzielen, wie bei der Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gegenüber der Temperatur T_{bin}^i für die Dauer von t_{bin}^i .

i = die Nummer der Temperaturklasse, wobei 1 die Nummer der Klasse mit der niedrigsten Temperatur und n der Wert für die Klasse mit der höchsten Temperatur ist

2.3.4. Die gleichwertige Gesamalterungszeit wird gemäß folgender Gleichung berechnet:

Gleichung 2:

$$AT = \sum_{i=1}^n t_e^i$$

Dabei sind:

AT = die gleichwertige Gesamalterungszeit in Stunden, die bei einer Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gegenüber der Temperatur T_r erforderlich ist, um die gleiche Alterung zu erzielen wie bei der Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gegenüber der Temperatur T_{bin}^i während ihrer Lebensdauer für die Dauer von t_{bin}^i für jede der im Histogramm enthaltenen Klassen i .

t_e^i = die gleichwertige Alterungszeit in Stunden, die bei einer Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gegenüber der Temperatur T_r erforderlich ist, um die gleiche Alterung zu erzielen wie bei der Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gegenüber der Temperatur T_{bin}^i für die Dauer von t_{bin}^i .

i = die Nummer der Temperaturklasse, wobei 1 die Nummer der Klasse mit der niedrigsten Temperatur und n der Wert für die Klasse mit der höchsten Temperatur ist

n = Gesamtanzahl der Temperaturklassen

2.3.5. Bei dem in Abschnitt 2.2.13 genannten Fall ist AT für jede Einrichtung zu berechnen.

2.4. Betriebsakkumulationsprogramm

2.4.1. Allgemeine Anforderungen

2.4.1.1. Das Betriebsakkumulationsprogramm soll die Beschleunigung der Alterung der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch ermöglichen, indem die in der Datenerfassungsphase gemäß Abschnitt 2.2 gesammelten Daten verwendet werden.

2.4.1.2. Das Betriebsakkumulationsprogramm besteht aus einem thermischen Akkumulationsprogramm und einem Schmiermittelverbrauchsakkumulationsprogramm gemäß Abschnitt 2.4.4.6. Der Hersteller kann im Einvernehmen mit der Typgenehmigungsbehörde auf die Durchführung eines Schmiermittelverbrauchsakkumulationsprogramms verzichten, wenn die emissionsmindernden Einrichtungen für den Austausch einem filternden Bauteil des Nachbehandlungssystems (z. B. einem Dieselpartikelfilter) nachgelagert sind. Sowohl das thermische Akkumulationsprogramm als auch das Schmiermittelverbrauchsakkumulationsprogramm bestehen jeweils aus einer Serie thermischer Akkumulationen und einer Serie Schmiermittelverbrauchsabfolgen.

2.4.1.3. Bei emissionsmindernden Einrichtungen für den Austausch mit aktiver Regenerierung ist die thermische Abfolge mit der Betriebsart der aktiven Regenerierung zu ergänzen.

2.4.1.4. Bei Betriebsakkumulationsprogrammen, die sowohl aus einem thermischen als auch einem Schmiermittelverbrauchsakkumulationsprogramm bestehen, sind die jeweiligen Abfolgen abwechselnd so durchzuführen, dass für jede thermische Abfolge die darauffolgende Abfolge dem Schmiermittelverbrauch entspricht.

2.4.1.5. Es ist zulässig, das Betriebsakkumulationsprogramm gleichzeitig für verschiedene Einrichtungen durchzuführen. In diesem Fall wird nur ein einziges Betriebsakkumulationsprogramm für alle Einrichtungen festgelegt.

2.4.2. Thermisches Akkumulationsprogramm

2.4.2.1. Mit dem thermischen Akkumulationsprogramm soll die Wirkung der thermischen Alterung auf die Leistung der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch bis zum Ende ihrer Lebensdauer simuliert werden.

2.4.2.2. Der zur Durchführung des Betriebsakkumulationsprogramms verwendete und mit dem Abgasnachbehandlungssystem mit emissionsmindernder Einrichtung für den Austausch ausgerüstete Motor wird über mindestens drei aufeinanderfolgende thermische Abfolgen gemäß Anlage 4 betrieben.

- 2.4.2.3. Die Temperaturen sind während mindestens zwei thermischen Abfolgen aufzuzeichnen. Die erste Abfolge, die dem Vorwärmen dient, ist bei der Sammlung der Temperaturdaten nicht zu berücksichtigen.
- 2.4.2.4. Die Temperaturen sind an geeigneten Stellen, die gemäß den Abschnitten 2.2.6 bis 2.2.9 ausgewählt wurden, mit einer Mindestfrequenz von einer Messung pro Sekunde (1 Hz) zu messen und aufzuzeichnen.
- 2.4.2.5. Die tatsächliche Alterungszeit, die den in Abschnitt 2.4.2.3 genannten thermischen Abfolgen entspricht, ist gemäß den folgenden Gleichungen zu berechnen:

Gleichung 3:

$$t_e^i = \frac{\sum_{n_c=1}^c e^{\left(\left(\frac{R}{T_r}\right) - \left(\frac{R}{T_i}\right)\right)}{C}$$

Gleichung 4:

$$AE = \sum_{i=1}^p t_e^i$$

Dabei sind:

t_e^i = die effektive Alterungszeit in Stunden, die bei einer Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gegenüber der Temperatur T_r erforderlich ist, um die gleiche Alterung zu erzielen wie bei der Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gegenüber der Temperatur T_i für die Dauer einer Sekunde i

T_i = die Temperatur in K, die in der Sekunde i in jeder einzelnen der thermischen Abfolgen gemessen wird

R = die thermische Reaktivität der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch. Der Hersteller verwendet einen im Einvernehmen mit der Typgenehmigungsbehörde festgelegten Wert für R . Es ist auch möglich, einen der folgenden Standardwerte zu verwenden:

- Dieseloxydationskatalysator (DOC): 18 050
- katalysierter DPF: 18 050
- SCR- oder Ammoniumoxydationskatalysator (AMOX) auf der Grundlage von Eisen-Zeolith (Fe-Z): 5 175
- SCR Kupfer-Zeolith (Cu-Z): 11 550
- SCR Vanadium (V): 5 175
- LNT (Mager-NO_x-Falle): 18 050

T_r = Bezugstemperatur in K, die dem Wert in Gleichung 1 entspricht.

AE = die effektive Alterungszeit in Stunden, die bei einer Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gegenüber der Temperatur T_r erforderlich ist, um die gleiche Alterung zu erzielen wie bei der Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch während der thermischen Abfolge

AT = die gleichwertige Gesamalterungszeit in Stunden, die bei einer Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gegenüber der Temperatur T_r erforderlich ist, um die gleiche Alterung zu erzielen wie bei der Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gegenüber der Temperatur T_{bin}^i während ihrer Lebensdauer für die Dauer von t_{bin}^i für jede der im Histogramm enthaltenen Klassen i

i = Nummer der Temperaturmessung

p = Gesamtanzahl der Temperaturmessungen

n_c = Nummer der thermischen Abfolge, die zum Zweck der Sammlung von Temperaturdaten gemäß Abschnitt 2.4.2.3 erfolgt

C = Gesamtanzahl der thermischen Abfolgen, die zum Zweck der Sammlung von Temperaturdaten erfolgen.

- 2.4.2.6. Die Gesamtanzahl der thermischen Abfolgen, die im Betriebsakkumulationsprogramm zu berücksichtigen sind, wird mittels folgender Gleichung bestimmt:

Gleichung 5:

$$N_{TS} = AT/AE$$

Dabei sind:

N_{TS} = die Gesamtanzahl der thermischen Abfolgen, die im Betriebsakkumulationsprogramm erfolgen müssen

AT = die gleichwertige Gesamalterungszeit in Stunden, die bei einer Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gegenüber der Temperatur T_r erforderlich ist, um die gleiche Alterung zu erzielen wie bei der Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gegenüber der Temperatur T_{bin}^i während ihrer Lebensdauer für die Dauer von t_{bin}^i für jede der im Histogramm enthaltenen Klassen i

AE = die effektive Alterungszeit in Stunden, die bei einer Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch gegenüber der Temperatur T_r erforderlich ist, um die gleiche Alterung zu erzielen wie bei der Exposition der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch während der thermischen Abfolge

- 2.4.2.7. Es ist zulässig, den Wert für N_{TS} — und damit das Betriebsakkumulationsprogramm — zu verringern, indem die Temperaturen, denen jede Einrichtung in jedem Modus des Alterungszyklus ausgesetzt wird, durch Anwendung einer oder mehrerer der folgenden Maßnahmen erhöht werden:

- a) Isolierung des Auspuffrohrs
- b) Verlagerung der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch in Richtung Auspuffkrümmer
- c) künstliches Vorwärmen der Abgastemperatur
- d) Optimierung der Motoreinstellungen ohne wesentliche Änderung des Abgasverhaltens des Motors.

- 2.4.2.8. Werden die in den Abschnitten 2.4.4.6 und 2.4.4.7 Maßnahmen angewendet, so darf die auf der Grundlage von N_{TS} berechnete Gesamalterungszeit nicht weniger als 10 % der in Tabelle 1 genannten Lebensdauer betragen; z. B. muss für ein Fahrzeug der Klasse N_1 der Wert für N_{TS} mindestens 286 thermische Abfolgen betragen, wenn jede Abfolge die Dauer einer Stunde hat.

- 2.4.2.9. Es ist zulässig, den Wert für N_{TS} — und damit die Dauer des Betriebsakkumulationsprogramms — zu erhöhen, indem die Temperaturen, denen jede Einrichtung in jedem Modus des Alterungszyklus ausgesetzt wird, durch Anwendung einer oder mehrerer der folgenden Maßnahmen verringert werden:

- a) Verlagerung der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch vom Auspuffkrümmer weg
- b) künstliches Abkühlen der Abgastemperatur
- c) Optimierung der Motoreinstellungen

- 2.4.2.10. In dem in Abschnitt 2.4.1.5 genannten Fall gilt Folgendes:

- 2.4.2.10.1. Der Wert für N_{TS} muss für jede Einrichtung der gleiche sein, so dass ein einziges Betriebsakkumulationsprogramm festgelegt werden kann.

- 2.4.2.10.2. Um für jede Einrichtung den gleichen Wert für N_{TS} verwenden zu können, muss für jede Einrichtung anhand ihrer jeweiligen AT - und AE -Werte ein erster Wert für N_{TS} berechnet werden.

- 2.4.2.10.3. Sind die für N_{TS} berechneten Werte unterschiedlich, dann kann in den in Abschnitt 2.4.2.3 genannten thermischen Abfolgen eine der in den Abschnitten 2.4.2.7 bis 2.4.2.10 genannten Maßnahmen für die Einrichtungen angewendet werden, bei denen N_{TS} zu ändern ist, um den berechneten Wert für T_i zu beeinflussen und auf diese Weise praktisch die künstliche Alterung der betreffenden Einrichtungen zu beschleunigen oder zu verlangsamen.

- 2.4.2.10.4. Die neuen Werte für N_{TS} , die den neuen, nach Abschnitt 2.4.2.10.3 ermittelten Temperaturen entsprechen, sind zu berechnen.

- 2.4.2.10.5. Die in den Abschnitten 2.4.2.10.3 und 2.4.2.10.4 genannten Schritte sind zu wiederholen, bis die für jede Einrichtung im System ermittelten Werte für N_{TS} übereinstimmen.
- 2.4.2.10.6. Die Werte für T_p , die zur Bestimmung der verschiedenen Werte für N_{TS} gemäß den Abschnitten 2.4.2.10.4 und 2.4.2.10.5 verwendet werden, müssen die gleichen sein, wie die gemäß den Abschnitten 2.3.2 und 2.3.5. zur Berechnung des Wertes für AT für jede Einrichtung verwendeten.
- 2.4.2.11. Handelt es sich um eine aus mehreren emissionsmindernden Einrichtungen für den Austausch bestehende Baugruppe, die ein System im Sinne von Artikel 3 Absatz 25 der Richtlinie 2007/46/EG bilden, so kann eine der beiden folgenden Optionen für die thermische Alterung der Einrichtungen angewendet werden:
- 2.4.2.11.1. Die Einrichtungen dieser Baugruppe können entweder einzeln oder zusammen gemäß Abschnitt 2.4.2.10 gealtert werden.
- 2.4.2.11.2. Ist die Baugruppe so gebaut, dass die Einrichtungen nicht getrennt werden können (z. B. DOC + SCR in einem Gehäuse), dann ist die thermische Alterung mit dem höchsten Wert für N_{TS} durchzuführen.
- 2.4.3. Modifiziertes thermisches Akkumulationsprogramm für Einrichtungen, die mit aktiver Regenerierung betrieben werden
- 2.4.3.1. Das modifizierte thermische Akkumulationsprogramm für Einrichtungen, die mit aktiver Regenerierung betrieben werden, soll die Alterungswirkung aufgrund sowohl thermischer Belastung als auch aktiver Regenerierung bei einer emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch am Ende ihrer Lebensdauer simulieren.
- 2.4.3.2. Der zur Durchführung des Betriebsakkumulationsprogramms verwendete und mit dem Abgasnachbehandlungssystem mit emissionsmindernder Einrichtung für den Austausch ausgerüstete Motor wird über mindestens drei modifizierte thermische Abfolgen betrieben; jede Abfolge besteht aus einer thermischen Abfolge gemäß Anlage 4 und einer darauffolgenden vollständigen aktiven Regenerierung, während der die im Abgasnachbehandlungssystem erreichte Höchsttemperatur nicht niedriger als die in der Datenerfassungsphase aufgezeichnete Höchsttemperatur sein darf.
- 2.4.3.3. Die Temperaturen sind während mindestens zweier modifizierter thermischer Abfolgen aufzuzeichnen. Die erste Abfolge, die dem Vorwärmen dient, ist bei der Sammlung der Temperaturdaten nicht zu berücksichtigen.
- 2.4.3.4. Zur Minimierung des Zeitraums zwischen der thermischen Abfolge gemäß Anlage 4 und der darauf folgenden aktiven Regenerierung kann der Hersteller die aktive Regenerierung künstlich auslösen, indem nach jeder thermischen Abfolge gemäß Anlage 4 der Motor in einer stetigen Betriebsart, die die Entstehung einer großen Menge an Ruß ermöglicht, betrieben wird. In diesem Fall ist die stetige Betriebsart auch als Teil der modifizierten thermischen Abfolge gemäß Abschnitt 2.4.3.2 zu betrachten.
- 2.4.3.5. Die tatsächliche, jeder modifizierten thermischen Abfolge entsprechende Alterungszeit ist anhand der Gleichungen 3 und 4 zu berechnen.
- 2.4.3.6. Die Gesamtanzahl der modifizierten thermischen Abfolgen, die im Betriebsakkumulationsprogramm durchzuführen sind, wird anhand der Gleichung 5 bestimmt.
- 2.4.3.7. Es ist zulässig, den Wert für N_{TS} — und damit die Dauer des Betriebsakkumulationsprogramms — zu verringern, indem die Temperaturen in jedem Modus der modifizierten thermischen Abfolge durch Anwendung einer oder mehrerer der in Abschnitt 2.4.2.7 genannten Maßnahmen erhöht werden.
- 2.4.3.8. Zusätzlich zu den in Abschnitt 2.4.3.7 genannten Maßnahmen kann der Wert für N_{TS} auch verringert werden, indem die Höchsttemperatur der aktiven Regenerierung in der modifizierten thermischen Abfolge erhöht, wobei unter keinen Umständen eine Betttemperatur von 800 °C überschritten werden darf.
- 2.4.3.9. Der Wert für N_{TS} darf nie weniger als 50 % der Anzahl der aktiven Regenerierungen, denen die emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch während ihrer Lebensdauer ausgesetzt ist, betragen; die Anzahl der aktiven Regenerierungen wird anhand folgender Gleichung berechnet:

Gleichung 5:

$$N_{AR} = \frac{t_{WHTC}}{t_{AR} + t_{BAR}}$$

Dabei sind:

N_{AR} = Anzahl der aktiven Regenerierungen, der die emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch während ihrer Lebensdauer ausgesetzt ist

t_{WHTC} = gleichwertige Anzahl an Stunden gemäß Tabelle 1 entsprechend der Fahrzeugklasse, für die die emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch bestimmt ist

t_{AR} = Dauer der aktiven Regenerierung in Stunden

t_{BAR} = Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden aktiven Regenerierungen in Stunden

2.4.3.10. Übersteigt aufgrund der Verwendung der Mindestanzahl an modifizierten thermischen Abfolgen gemäß Abschnitt 2.4.3.9 der anhand der Gleichung 4 berechnete Wert für $AE \times N_{TS}$ den anhand der Gleichung 2 berechneten Wert für AT , so kann die gemäß Anlage 4 für jeden Modus der thermischen Abfolge geltende und gemäß Abschnitt 2.4.3.2 in die modifizierte thermische Abfolge gebettete Zeit proportional verringert werden, damit $AE \times N_{TS} = AT$.

2.4.3.11. Es ist zulässig, den Wert für N_{TS} — und damit die Dauer des Betriebsakkumulationsprogramms — zu erhöhen, indem die Temperaturen in jedem Modus der thermisch-aktiven Regenerierungsabfolge durch Anwendung einer oder mehrerer der in Abschnitt 2.4.2.9 genannten Maßnahmen verringert werden.

2.4.3.12. In dem in Abschnitt 2.4.1.5 genannten Fall gelten die Abschnitte 2.4.2.10 und 2.4.2.11.

2.4.4. Schmiermittelverbrauchsakkumulationsprogramm

2.4.4.1. Das Schmiermittelverbrauchsakkumulationsprogramm soll die Wirkung der Alterung aufgrund chemischer Vergiftung oder Ablagerungen als Folge von Schmiermittelverbrauch auf die Leistung einer emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch am Ende ihrer Lebensdauer simulieren.

2.4.4.2. Der Schmiermittelverbrauch in g/h ist über mindestens 24 thermische Abfolgen oder eine entsprechende Anzahl modifizierter thermischer Abfolgen mit einer geeigneten Methode, beispielsweise nach dem in Anlage 6 beschriebenen Verfahren zum Ablassen und Wiegen, zu ermitteln. Es ist frisches Schmiermittel zu verwenden.

2.4.4.3. Der Motor muss mit einem Ölsumpf mit konstantem Volumen ausgerüstet sein, um ein Auffüllen zu vermeiden, da der Ölstand die Ölverbrauchsrate beeinflusst. Es ist eine geeignete Methode, beispielsweise die in der Norm ASTM D7156-09 beschrieben, zu verwenden.

2.4.4.4. Die theoretische Zeit in Stunden, während der das thermische Akkumulationsprogramm oder das modifizierte thermische Akkumulationsprogramm durchzuführen wären, um den Schmiermittelverbrauch zu erzielen, der der Lebensdauer der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch entspricht, ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

Gleichung 6:

$$t_{TAS} = \frac{LCR_{WHTC} \times t_{WHTC}}{LCR_{TAS}}$$

Dabei sind:

t_{TAS} = die theoretische Dauer des Betriebsakkumulationsprogramms in Stunden, die erforderlich ist, um den Schmiermittelverbrauch zu erzielen, der der Lebensdauer der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch entspricht, vorausgesetzt, das Betriebsakkumulationsprogramm besteht nur aus einer Reihe aufeinanderfolgender thermischer Abfolgen oder aufeinanderfolgender modifizierter thermischer Abfolgen

LCR_{WHTC} = die gemäß Abschnitt 2.2.15 ermittelte Schmiermittelverbrauchsrate in g/h

t_{WHTC} = gleichwertige Anzahl an Stunden gemäß Tabelle 1 entsprechend der Fahrzeugklasse, für die die emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch bestimmt ist

LCR_{TAS} = die gemäß Abschnitt 2.4.4.2 ermittelte Schmiermittelverbrauchsrate in g/h

- 2.4.4.5. Die dem Wert für t_{TAS} entsprechende Anzahl thermischer Abfolgen oder modifizierter thermischer Abfolgen ist anhand folgender Gleichung zu berechnen:

Gleichung 7:

$$N = \frac{t_{TAS}}{T_{TS}}$$

Dabei sind:

N = die dem Wert für t_{TAS} entsprechende Anzahl thermischer Abfolgen oder modifizierter thermischer Abfolgen

t_{TAS} = die theoretische Dauer des Betriebsakkumulationsprogramms in Stunden, die erforderlich ist, um den Schmiermittelverbrauch zu erzielen, der der Lebensdauer der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch entspricht, vorausgesetzt, das Betriebsakkumulationsprogramm bestand nur aus einer Reihe aufeinanderfolgender thermischer Abfolgen oder aufeinanderfolgender modifizierter thermischer Abfolgen

t_{TS} = die Dauer einer einzelnen thermischen Abfolge oder modifizierten thermischen Abfolge in Stunden

- 2.4.4.6. Der Wert für N ist mit dem gemäß Abschnitt 2.4.2.6 oder, bei die mit aktiver Regenerierung betrieben werden, gemäß Abschnitt 2.4.3.5 berechneten Wert für N_{TS} zu vergleichen. Wenn $N \leq N_{TS}$, dann ist es nicht erforderlich, dem thermischen Akkumulationsprogramm ein Schmiermittelverbrauchsakkumulationsprogramm hinzuzufügen. Wenn $N > N_{TS}$, dann ist dem thermischen Akkumulationsprogramm ein Schmiermittelverbrauchsakkumulationsprogramm hinzuzufügen.
- 2.4.4.7. Es muss kein Schmiermittelverbrauchsakkumulationsprogramm hinzugefügt werden, wenn durch eine Steigerung des Schmiermittelverbrauchs gemäß Abschnitt 2.4.4.8.4 der erforderliche Schmiermittelverbrauch bereits im Zuge der Durchführung des entsprechenden thermischen Akkumulationsprogramms, das aus thermischen Abfolgen oder modifizierten thermischen Abfolgen der Anzahl N_{TS} besteht, erreicht wurde.
- 2.4.4.8. Grundlegende Anforderungen für das Schmiermittelverbrauchsakkumulationsprogramm
- 2.4.4.8.1. Das Schmiermittelverbrauchsakkumulationsprogramm muss aus einer Anzahl an mehrmals zu wiederholenden Schmiermittelverbrauchsabfolgen bestehen, wobei jede Schmiermittelverbrauchsabfolge mit einer thermischen Abfolge oder einer modifizierten thermischen Abfolge abwechselt.
- 2.4.4.8.2. Jede Schmiermittelverbrauchsabfolge muss aus einer stetigen Betriebsart bei konstanter Last und Drehzahl bestehen, wobei Last und Geschwindigkeit so auszuwählen sind, dass der Schmiermittelverbrauch maximiert und die tatsächliche Alterung minimiert werden. Die Betriebsart ist im Einvernehmen mit der Typgenehmigungsbehörde vom Hersteller nach bestem technischem Ermessen auszuwählen.
- 2.4.4.8.3. Die Dauer jeder Schmiermittelverbrauchsabfolge ist folgendermaßen zu bestimmen:
- 2.4.4.8.3.1. Der Motor ist über einen geeigneten Zeitraum mit vom Hersteller gemäß Abschnitt 2.4.4.8.2 gewählten Last- und Geschwindigkeitswerten zu betreiben und der in g/h gemessene Schmiermittelerbrauch ist mit einer geeigneten Methode, beispielsweise nach dem in Anlage 6 beschriebenen Verfahren zum Ablassen und Wiegen, zu ermitteln. Schmiermittelwechsel sind in den empfohlenen Abständen durchzuführen.
- 2.4.4.8.3.2. Die Dauer jeder Schmiermittelverbrauchsabfolge ist mit folgender Gleichung zu bestimmen:

Gleichung 8:

$$t_{LS} = \frac{LCR_{WHIC} \times t_{WHIC} - LCR_{TAS} \times N_{TS} \times t_{TS}}{LCR_{LAS} \times N_{TS}}$$

Dabei sind:

t_{LS} = die Dauer einer einzelnen Schmiermittelverbrauchsabfolge in Stunden

$L_{CR_{WHTC}}$ = die gemäß Abschnitt 2.2.15 ermittelte Schmiermittelverbrauchsrate in g/h

t_{WHTC} = gleichwertige Anzahl an Stunden gemäß Tabelle 1 entsprechend der Fahrzeugklasse, für die die emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch bestimmt ist

$L_{CR_{TAS}}$ = die gemäß Abschnitt 2.4.4.2 ermittelte Schmiermittelverbrauchsrate in g/h

$L_{CR_{LAS}}$ = die gemäß Abschnitt 2.4.4.8.3.1 ermittelte Schmiermittelverbrauchsrate in g/h

t_{TS} = die Dauer einer einzelnen thermischen Abfolge in Stunden gemäß Anlage 4 oder einer modifizierten thermischen Abfolge gemäß Abschnitt 2.4.3.2

N_{TS} = die Gesamtanzahl der thermischen Abfolgen oder modifizierten thermischen Abfolgen, die im Betriebsakkumulationsprogramm erfolgen müssen.

- 2.4.4.8.4. Die Schmiermittelverbrauchsrate muss stets weniger als 0,5 % der Kraftstoffverbrauchsrate des Motors betragen, um eine übermäßige Anhäufung von Asche auf der Vorderseite der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch zu vermeiden.
- 2.4.4.8.5. Es ist zulässig, die durch die Schmiermittelverbrauchsabfolge entstandene thermische Alterung dem gemäß Gleichung 4 berechneten Wert für AE hinzuzufügen.
- 2.4.5. Grundlegende Anforderungen für das vollständige Betriebsakkumulationsprogramm
- 2.4.5.1. Das Betriebsakkumulationsprogramm muss aus einem Wechsel von thermischer oder gegebenenfalls modifizierter thermischer Abfolge und einer Schmiermittelverbrauchsabfolge bestehen. Dieses Muster ist N_{TS} -mal zu wiederholen, wobei der Wert für N_{TS} dem entweder gemäß Abschnitt 2.4.2 oder gegebenenfalls gemäß Abschnitt 2.4.3 berechneten Wert entspricht. Ein Beispiel für ein vollständiges Betriebsakkumulationsprogramm ist in Anlage 7 enthalten. Ein Ablaufdiagramm für ein vollständiges Betriebsakkumulationsprogramm ist in Anlage 8 enthalten.
- 2.4.6. Durchführung des vollständigen Betriebsakkumulationsprogramms
- 2.4.6.1. Der mit dem Abgasnachbehandlungssystem mit emissionsmindernder Einrichtung für den Austausch ausgerüstete Motor ist dem in Abschnitt 2.4.5.1 genannten Betriebsakkumulationsprogramm zu unterziehen.
- 2.4.6.2. Der für das Betriebsakkumulationsprogramm verwendete Motor kann ein anderer als der in der Datenerfassungsphase verwendete sein, wobei Letzterer stets derjenige sein muss, für den die emissionsmindernde Einrichtung für den Austausch, für die die Typgenehmigung beantragt wurde, bestimmt ist, und der gemäß Abschnitt 2.4.3.2 den Emissionsprüfungen zu unterziehen ist.
- 2.4.6.3. Ist der Hubraum des für das Betriebsakkumulationsprogramm verwendeten Motors um 20 % größer als der Hubraum des in der Datenerfassungsphase verwendeten Motors, dann ist das Abgassystem des ersteren mit einem Bypass auszurüsten, um so genau wie möglich den Abgasdurchsatz des in der Datenerfassungsphase verwendeten Motors unter den ausgewählten Alterungsbedingungen zu reproduzieren.
- 2.4.6.4. Bei dem in Abschnitt 2.4.6.2 genannten Fall muss der für die Durchführung des Betriebsakkumulationsprogramms verwendete Motor eine Typgenehmigung nach der Verordnung (EG) Nr. 595/2009 aufweisen. Sind die zu prüfenden Einrichtungen für den Einbau in einen Motor mit Abgasrückführungssystem (AGR) bestimmt, dann muss der für das Betriebsakkumulationsprogramm verwendete Motor ebenfalls mit einem AGR ausgerüstet sein. Sind die zu prüfenden Einrichtungen nicht für den Einbau in einen Motor mit Abgasrückführungssystem (AGR) bestimmt, dann darf der für das Betriebsakkumulationsprogramm verwendete Motor ebenfalls nicht mit einem AGR ausgerüstet sein.
- 2.4.6.5. Das im Betriebsakkumulationsprogramm verwendete Schmiermittel und der Kraftstoff müssen den in der Datenerfassungsphase nach Abschnitt 2.2 verwendeten Betriebsstoffen so weit wie möglich entsprechen. Das Schmiermittel muss der Empfehlung des Motorenherstellers, für den die emissionsmindernde Einrichtung bestimmt ist, entsprechen. Bei den verwendeten Kraftstoffen muss es sich um handelsübliche Kraftstoffe handeln, die die Anforderungen der Richtlinie 98/70/EG erfüllen. Auf Antrag des Herstellers können auch Bezugskraftstoffe nach dieser Verordnung verwendet werden.

2.4.6.6. Das Schmiermittel ist zu Wartungszwecken in den Abständen zu wechseln, die vom Hersteller des in der Datenerfassungsphase verwendeten Motors vorgesehen sind.

2.4.6.7. Bei einem SCR ist die Harnstoff-Eindüsung gemäß der vom Hersteller der emissionsmindernden Einrichtung für den Austausch festgelegten Strategie durchzuführen.“;

(5) Die folgenden Anlagen 4 bis 8 werden angefügt:

„Anlage 4

Abfolge der thermischen Alterung

| Modus | Drehzahl (% der hohen Leerlaufdrehzahl) | Last (% für eine vorgegebene Geschwindigkeit) | Zeit (s) |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 2,92 | 0,58 | 626 |
| 2 | 45,72 | 1,58 | 418 |
| 3 | 38,87 | 3,37 | 300 |
| 4 | 20,23 | 11,36 | 102 |
| 5 | 11,37 | 14,90 | 62 |
| 6 | 32,78 | 18,52 | 370 |
| 7 | 53,12 | 20,19 | 410 |
| 8 | 59,53 | 34,73 | 780 |
| 9 | 78,24 | 54,38 | 132 |
| 10 | 39,07 | 62,85 | 212 |
| 11 | 47,82 | 62,94 | 188 |
| Regenerierungsmodus (ggf.) | festzulegen (siehe Abschnitt 2.4.3.4) | festzulegen (siehe Abschnitt 2.4.3.4) | festzulegen (siehe Abschnitt 2.4.3.4) |
| Schmiermittel-verbrauchsmodus (ggf.) | gemäß Abschnitt 2.4.4.8.2 festzulegen | gemäß Abschnitt 2.4.4.8.2 festzulegen | gemäß Abschnitt 2.4.4.8.3 festzulegen |

Anmerkung: Die Abfolge von Modus 1 bis Modus 11 erfolgt nach aufsteigender Last, um die Temperatur des Abgases im Hochlastbetrieb zu maximieren. Mit Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde kann diese Reihenfolge geändert werden, um die Temperatur des Abgases zu optimieren, falls dies für die Verringerung der tatsächlichen Alterungszeit von Nutzen ist.

Anlage 5

Prüfzyklus für Datenerfassung auf Rollenprüfstand oder Straße

| Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit |
|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h |
| 1 | 0 | 261 | 22,38 | 521 | 35,46 | 781 | 18,33 | 1 041 | 39,88 | 1 301 | 66,39 | 1 561 | 86,88 |
| 2 | 0 | 262 | 24,75 | 522 | 36,81 | 782 | 18,31 | 1 042 | 41,25 | 1 302 | 66,74 | 1 562 | 86,7 |
| 3 | 0 | 263 | 25,55 | 523 | 37,98 | 783 | 18,05 | 1 043 | 42,07 | 1 303 | 67,43 | 1 563 | 86,81 |
| 44, | 0 | 264 | 25,18 | 524 | 38,84 | 784 | 17,39 | 1 044 | 43,03 | 1 304 | 68,44 | 1 564 | 86,81 |
| 5 | 0 | 265 | 23,94 | 525 | 39,43 | 785 | 16,35 | 1 045 | 44,4 | 1 305 | 69,52 | 1 565 | 86,81 |
| 6 | 0 | 266 | 22,35 | 526 | 39,73 | 786 | 14,71 | 1 046 | 45,14 | 1 306 | 70,53 | 1 566 | 86,81 |
| 7 | 2,35 | 267 | 21,28 | 527 | 39,8 | 787 | 11,71 | 1 047 | 45,44 | 1 307 | 71,47 | 1 567 | 86,99 |
| 8 | 5,57 | 268 | 20,86 | 528 | 39,69 | 788 | 7,81 | 1 048 | 46,13 | 1 308 | 72,32 | 1 568 | 87,03 |
| 9 | 8,18 | 269 | 20,65 | 529 | 39,29 | 789 | 5,25 | 1 049 | 46,79 | 1 309 | 72,89 | 1 569 | 86,92 |
| 10 | 9,37 | 270 | 20,18 | 530 | 38,59 | 790 | 4,62 | 1 050 | 47,45 | 1 310 | 73,07 | 1 570 | 87,1 |
| 11 | 9,86 | 271 | 19,33 | 531 | 37,63 | 791 | 5,62 | 1 051 | 48,68 | 1 311 | 73,03 | 1 571 | 86,85 |
| 12 | 10,18 | 272 | 18,23 | 532 | 36,22 | 792 | 8,24 | 1 052 | 50,13 | 1 312 | 72,94 | 1 572 | 87,14 |
| 13 | 10,38 | 273 | 16,99 | 533 | 34,11 | 793 | 10,98 | 1 053 | 51,16 | 1 313 | 73,01 | 1 573 | 86,96 |
| 14 | 10,57 | 274 | 15,56 | 534 | 31,16 | 794 | 13,15 | 1 054 | 51,37 | 1 314 | 73,44 | 1 574 | 86,85 |
| 15 | 10,95 | 275 | 13,76 | 535 | 27,49 | 795 | 15,47 | 1 055 | 51,3 | 1 315 | 74,19 | 1 575 | 86,77 |
| 16 | 11,56 | 276 | 11,5 | 536 | 23,63 | 796 | 18,19 | 1 056 | 51,15 | 1 316 | 74,81 | 1 576 | 86,81 |
| 17 | 12,22 | 277 | 8,68 | 537 | 20,16 | 797 | 20,79 | 1 057 | 50,88 | 1 317 | 75,01 | 1 577 | 86,85 |
| 18 | 12,97 | 278 | 5,2 | 538 | 17,27 | 798 | 22,5 | 1 058 | 50,63 | 1 318 | 74,99 | 1 578 | 86,74 |
| 19 | 14,33 | 279 | 1,99 | 539 | 14,81 | 799 | 23,19 | 1 059 | 50,2 | 1 319 | 74,79 | 1 579 | 86,81 |
| 20 | 16,38 | 280 | 0 | 540 | 12,59 | 800 | 23,54 | 1 060 | 49,12 | 1 320 | 74,41 | 1 580 | 86,7 |
| 21 | 18,4 | 281 | 0 | 541 | 10,47 | 801 | 24,2 | 1 061 | 48,02 | 1 321 | 74,07 | 1 581 | 86,52 |
| 22 | 19,86 | 282 | 0 | 542 | 8,85 | 802 | 25,17 | 1 062 | 47,7 | 1 322 | 73,77 | 1 582 | 86,7 |
| 23 | 20,85 | 283 | 0,5 | 543 | 8,16 | 803 | 26,28 | 1 063 | 47,93 | 1 323 | 73,38 | 1 583 | 86,74 |
| 24 | 21,52 | 284 | 0,57 | 544 | 8,95 | 804 | 27,69 | 1 064 | 48,57 | 1 324 | 72,79 | 1 584 | 86,81 |
| 25 | 21,89 | 285 | 0,6 | 545 | 11,3 | 805 | 29,72 | 1 065 | 48,88 | 1 325 | 71,95 | 1 585 | 86,85 |
| 26 | 21,98 | 286 | 0,58 | 546 | 14,11 | 806 | 32,17 | 1 066 | 49,03 | 1 326 | 71,06 | 1 586 | 86,92 |

| Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit |
|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h |
| 27 | 21,91 | 287 | 0 | 547 | 15,91 | 807 | 34,22 | 1 067 | 48,94 | 1 327 | 70,45 | 1 587 | 86,88 |
| 28 | 21,68 | 288 | 0 | 548 | 16,57 | 808 | 35,31 | 1 068 | 48,32 | 1 328 | 70,23 | 1 588 | 86,85 |
| 29 | 21,21 | 289 | 0 | 549 | 16,73 | 809 | 35,74 | 1 069 | 47,97 | 1 329 | 70,24 | 1 589 | 87,1 |
| 30 | 20,44 | 290 | 0 | 550 | 17,24 | 810 | 36,23 | 1 070 | 47,92 | 1 330 | 70,32 | 1 590 | 86,81 |
| 31 | 19,24 | 291 | 0 | 551 | 18,45 | 811 | 37,34 | 1 071 | 47,54 | 1 331 | 70,3 | 1 591 | 86,99 |
| 32 | 17,57 | 292 | 0 | 552 | 20,09 | 812 | 39,05 | 1 072 | 46,79 | 1 332 | 70,05 | 1 592 | 86,81 |
| 33 | 15,53 | 293 | 0 | 553 | 21,63 | 813 | 40,76 | 1 073 | 46,13 | 1 333 | 69,66 | 1 593 | 87,14 |
| 34 | 13,77 | 294 | 0 | 554 | 22,78 | 814 | 41,82 | 1 074 | 45,73 | 1 334 | 69,26 | 1 594 | 86,81 |
| 35 | 12,95 | 295 | 0 | 555 | 23,59 | 815 | 42,12 | 1 075 | 45,17 | 1 335 | 68,73 | 1 595 | 86,85 |
| 36 | 12,95 | 296 | 0 | 556 | 24,23 | 816 | 42,08 | 1 076 | 44,43 | 1 336 | 67,88 | 1 596 | 87,03 |
| 37 | 13,35 | 297 | 0 | 557 | 24,9 | 817 | 42,27 | 1 077 | 43,59 | 1 337 | 66,68 | 1 597 | 86,92 |
| 38 | 13,75 | 298 | 0 | 558 | 25,72 | 818 | 43,03 | 1 078 | 42,68 | 1 338 | 65,29 | 1 598 | 87,14 |
| 39 | 13,82 | 299 | 0 | 559 | 26,77 | 819 | 44,14 | 1 079 | 41,89 | 1 339 | 63,95 | 1 599 | 86,92 |
| 40 | 13,41 | 300 | 0 | 560 | 28,01 | 820 | 45,13 | 1 080 | 41,09 | 1 340 | 62,84 | 1 600 | 87,03 |
| 41 | 12,26 | 301 | 0 | 561 | 29,23 | 821 | 45,84 | 1 081 | 40,38 | 1 341 | 62,21 | 1 601 | 86,99 |
| 42 | 9,82 | 302 | 0 | 562 | 30,06 | 822 | 46,4 | 1 082 | 39,99 | 1 342 | 62,04 | 1 602 | 86,96 |
| 43 | 5,96 | 303 | 0 | 563 | 30,31 | 823 | 46,89 | 1 083 | 39,84 | 1 343 | 62,26 | 1 603 | 87,03 |
| 44 | 2,2 | 304 | 0 | 564 | 30,29 | 824 | 47,34 | 1 084 | 39,46 | 1 344 | 62,87 | 1 604 | 86,85 |
| 45 | 0 | 305 | 0 | 565 | 30,05 | 825 | 47,66 | 1 085 | 39,15 | 1 345 | 63,55 | 1 605 | 87,1 |
| 46 | 0 | 306 | 0 | 566 | 29,44 | 826 | 47,77 | 1 086 | 38,9 | 1 346 | 64,12 | 1 606 | 86,81 |
| 47 | 0 | 307 | 0 | 567 | 28,6 | 827 | 47,78 | 1 087 | 38,67 | 1 347 | 64,73 | 1 607 | 87,03 |
| 48 | 0 | 308 | 0 | 568 | 27,63 | 828 | 47,64 | 1 088 | 39,03 | 1 348 | 65,45 | 1 608 | 86,77 |
| 49 | 0 | 309 | 0 | 569 | 26,66 | 829 | 47,23 | 1 089 | 40,37 | 1 349 | 66,18 | 1 609 | 86,99 |
| 50 | 1,87 | 310 | 0 | 570 | 26,03 | 830 | 46,66 | 1 090 | 41,03 | 1 350 | 66,97 | 1 610 | 86,96 |
| 51 | 4,97 | 311 | 0 | 571 | 25,85 | 831 | 46,08 | 1 091 | 40,76 | 1 351 | 67,85 | 1 611 | 86,96 |
| 52 | 8,4 | 312 | 0 | 572 | 26,14 | 832 | 45,45 | 1 092 | 40,02 | 1 352 | 68,74 | 1 612 | 87,07 |
| 53 | 9,9 | 313 | 0 | 573 | 27,08 | 833 | 44,69 | 1 093 | 39,6 | 1 353 | 69,45 | 1 613 | 86,96 |
| 54 | 11,42 | 314 | 0 | 574 | 28,42 | 834 | 43,73 | 1 094 | 39,37 | 1 354 | 69,92 | 1 614 | 86,92 |

| Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit |
|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h |
| 55 | 15,11 | 315 | 0 | 575 | 29,61 | 835 | 42,55 | 1 095 | 38,84 | 1 355 | 70,24 | 1 615 | 87,07 |
| 56 | 18,46 | 316 | 0 | 576 | 30,46 | 836 | 41,14 | 1 096 | 37,93 | 1 356 | 70,49 | 1 616 | 86,92 |
| 57 | 20,21 | 317 | 0 | 577 | 30,99 | 837 | 39,56 | 1 097 | 37,19 | 1 357 | 70,63 | 1 617 | 87,14 |
| 58 | 22,13 | 318 | 0 | 578 | 31,33 | 838 | 37,93 | 1 098 | 36,21 | 1 358 | 70,68 | 1 618 | 86,96 |
| 59 | 24,17 | 319 | 0 | 579 | 31,65 | 839 | 36,69 | 1 099 | 35,32 | 1 359 | 70,65 | 1 619 | 87,03 |
| 60 | 25,56 | 320 | 0 | 580 | 32,02 | 840 | 36,27 | 1 100 | 35,56 | 1 360 | 70,49 | 1 620 | 86,85 |
| 61 | 26,97 | 321 | 0 | 581 | 32,39 | 841 | 36,42 | 1 101 | 36,96 | 1 361 | 70,09 | 1 621 | 86,77 |
| 62 | 28,83 | 322 | 0 | 582 | 32,68 | 842 | 37,14 | 1 102 | 38,12 | 1 362 | 69,35 | 1 622 | 87,1 |
| 63 | 31,05 | 323 | 0 | 583 | 32,84 | 843 | 38,13 | 1 103 | 38,71 | 1 363 | 68,27 | 1 623 | 86,92 |
| 64 | 33,72 | 324 | 3,01 | 584 | 32,93 | 844 | 38,55 | 1 104 | 39,26 | 1 364 | 67,09 | 1 624 | 87,07 |
| 65 | 36 | 325 | 8,14 | 585 | 33,22 | 845 | 38,42 | 1 105 | 40,64 | 1 365 | 65,96 | 1 625 | 86,85 |
| 66 | 37,91 | 326 | 13,88 | 586 | 33,89 | 846 | 37,89 | 1 106 | 43,09 | 1 366 | 64,87 | 1 626 | 86,81 |
| 67 | 39,65 | 327 | 18,08 | 587 | 34,96 | 847 | 36,89 | 1 107 | 44,83 | 1 367 | 63,79 | 1 627 | 87,14 |
| 68 | 41,23 | 328 | 20,01 | 588 | 36,28 | 848 | 35,53 | 1 108 | 45,33 | 1 368 | 62,82 | 1 628 | 86,77 |
| 69 | 42,85 | 329 | 20,3 | 589 | 37,58 | 849 | 34,01 | 1 109 | 45,24 | 1 369 | 63,03 | 1 629 | 87,03 |
| 70 | 44,1 | 330 | 19,53 | 590 | 38,58 | 850 | 32,88 | 1 110 | 45,14 | 1 370 | 63,62 | 1 630 | 86,96 |
| 71 | 44,37 | 331 | 17,92 | 591 | 39,1 | 851 | 32,52 | 1 111 | 45,06 | 1 371 | 64,8 | 1 631 | 87,1 |
| 72 | 44,3 | 332 | 16,17 | 592 | 39,22 | 852 | 32,7 | 1 112 | 44,82 | 1 372 | 65,5 | 1 632 | 86,99 |
| 73 | 44,17 | 333 | 14,55 | 593 | 39,11 | 853 | 33,48 | 1 113 | 44,53 | 1 373 | 65,33 | 1 633 | 86,92 |
| 74 | 44,13 | 334 | 12,92 | 594 | 38,8 | 854 | 34,97 | 1 114 | 44,77 | 1 374 | 63,83 | 1 634 | 87,1 |
| 75 | 44,17 | 335 | 11,07 | 595 | 38,31 | 855 | 36,78 | 1 115 | 45,6 | 1 375 | 62,44 | 1 635 | 86,85 |
| 76 | 44,51 | 336 | 8,54 | 596 | 37,73 | 856 | 38,64 | 1 116 | 46,28 | 1 376 | 61,2 | 1 636 | 86,92 |
| 77 | 45,16 | 337 | 5,15 | 597 | 37,24 | 857 | 40,48 | 1 117 | 47,18 | 1 377 | 59,58 | 1 637 | 86,77 |
| 78 | 45,64 | 338 | 1,96 | 598 | 37,06 | 858 | 42,34 | 1 118 | 48,49 | 1 378 | 57,68 | 1 638 | 86,88 |
| 79 | 46,16 | 339 | 0 | 599 | 37,1 | 859 | 44,16 | 1 119 | 49,42 | 1 379 | 56,4 | 1 639 | 86,63 |
| 80 | 46,99 | 340 | 0 | 600 | 37,42 | 860 | 45,9 | 1 120 | 49,56 | 1 380 | 54,82 | 1 640 | 86,85 |
| 81 | 48,19 | 341 | 0 | 601 | 38,17 | 861 | 47,55 | 1 121 | 49,47 | 1 381 | 52,77 | 1 641 | 86,63 |
| 82 | 49,32 | 342 | 0 | 602 | 39,19 | 862 | 49,09 | 1 122 | 49,28 | 1 382 | 52,22 | 1 642 | 86,77 |

| Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit |
|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h |
| 83 | 49,7 | 343 | 0 | 603 | 40,31 | 863 | 50,42 | 1 123 | 48,58 | 1 383 | 52,48 | 1 643 | 86,77 |
| 84 | 49,5 | 344 | 0 | 604 | 41,46 | 864 | 51,49 | 1 124 | 48,03 | 1 384 | 52,74 | 1 644 | 86,55 |
| 85 | 48,98 | 345 | 0 | 605 | 42,44 | 865 | 52,23 | 1 125 | 48,2 | 1 385 | 53,14 | 1 645 | 86,59 |
| 86 | 48,65 | 346 | 0 | 606 | 42,95 | 866 | 52,58 | 1 126 | 48,72 | 1 386 | 53,03 | 1 646 | 86,55 |
| 87 | 48,65 | 347 | 0 | 607 | 42,9 | 867 | 52,63 | 1 127 | 48,91 | 1 387 | 52,55 | 1 647 | 86,7 |
| 88 | 48,87 | 348 | 0 | 608 | 42,43 | 868 | 52,49 | 1 128 | 48,93 | 1 388 | 52,19 | 1 648 | 86,44 |
| 89 | 48,97 | 349 | 0 | 609 | 41,74 | 869 | 52,19 | 1 129 | 49,05 | 1 389 | 51,09 | 1 649 | 86,7 |
| 90 | 48,96 | 350 | 0 | 610 | 41,04 | 870 | 51,82 | 1 130 | 49,23 | 1 390 | 49,88 | 1 650 | 86,55 |
| 91 | 49,15 | 351 | 0 | 611 | 40,49 | 871 | 51,43 | 1 131 | 49,28 | 1 391 | 49,37 | 1 651 | 86,33 |
| 92 | 49,51 | 352 | 0 | 612 | 40,8 | 872 | 51,02 | 1 132 | 48,84 | 1 392 | 49,26 | 1 652 | 86,48 |
| 93 | 49,74 | 353 | 0 | 613 | 41,66 | 873 | 50,61 | 1 133 | 48,12 | 1 393 | 49,37 | 1 653 | 86,19 |
| 94 | 50,31 | 354 | 0,9 | 614 | 42,48 | 874 | 50,26 | 1 134 | 47,8 | 1 394 | 49,88 | 1 654 | 86,37 |
| 95 | 50,78 | 355 | 2 | 615 | 42,78 | 875 | 50,06 | 1 135 | 47,42 | 1 395 | 50,25 | 1 655 | 86,59 |
| 96 | 50,75 | 356 | 4,08 | 616 | 42,39 | 876 | 49,97 | 1 136 | 45,98 | 1 396 | 50,17 | 1 656 | 86,55 |
| 97 | 50,78 | 357 | 7,07 | 617 | 40,78 | 877 | 49,67 | 1 137 | 42,96 | 1 397 | 50,5 | 1 657 | 86,7 |
| 98 | 51,21 | 358 | 10,25 | 618 | 37,72 | 878 | 48,86 | 1 138 | 39,38 | 1 398 | 50,83 | 1 658 | 86,63 |
| 99 | 51,6 | 359 | 12,77 | 619 | 33,29 | 879 | 47,53 | 1 139 | 35,82 | 1 399 | 51,23 | 1 659 | 86,55 |
| 100 | 51,89 | 360 | 14,44 | 620 | 27,66 | 880 | 45,82 | 1 140 | 31,85 | 1 400 | 51,67 | 1 660 | 86,59 |
| 101 | 52,04 | 361 | 15,73 | 621 | 21,43 | 881 | 43,66 | 1 141 | 26,87 | 1 401 | 51,53 | 1 661 | 86,55 |
| 102 | 51,99 | 362 | 17,23 | 622 | 15,62 | 882 | 40,91 | 1 142 | 21,41 | 1 402 | 50,17 | 1 662 | 86,7 |
| 103 | 51,99 | 363 | 19,04 | 623 | 11,51 | 883 | 37,78 | 1 143 | 16,41 | 1 403 | 49,99 | 1 663 | 86,55 |
| 104 | 52,36 | 364 | 20,96 | 624 | 9,69 | 884 | 34,89 | 1 144 | 12,56 | 1 404 | 50,32 | 1 664 | 86,7 |
| 105 | 52,58 | 365 | 22,94 | 625 | 9,46 | 885 | 32,69 | 1 145 | 10,41 | 1 405 | 51,05 | 1 665 | 86,52 |
| 106 | 52,47 | 366 | 25,05 | 626 | 10,21 | 886 | 30,99 | 1 146 | 9,07 | 1 406 | 51,45 | 1 666 | 86,85 |
| 107 | 52,03 | 367 | 27,31 | 627 | 11,78 | 887 | 29,31 | 1 147 | 7,69 | 1 407 | 52 | 1 667 | 86,55 |
| 108 | 51,46 | 368 | 29,54 | 628 | 13,6 | 888 | 27,29 | 1 148 | 6,28 | 1 408 | 52,3 | 1 668 | 86,81 |
| 109 | 51,31 | 369 | 31,52 | 629 | 15,33 | 889 | 24,79 | 1 149 | 5,08 | 1 409 | 52,22 | 1 669 | 86,74 |
| 110 | 51,45 | 370 | 33,19 | 630 | 17,12 | 890 | 21,78 | 1 150 | 4,32 | 1 410 | 52,66 | 1 670 | 86,63 |

| Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit |
|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h |
| 111 | 51,48 | 371 | 34,67 | 631 | 18,98 | 891 | 18,51 | 1 151 | 3,32 | 1 411 | 53,18 | 1 671 | 86,77 |
| 112 | 51,29 | 372 | 36,13 | 632 | 20,73 | 892 | 15,1 | 1 152 | 1,92 | 1 412 | 53,8 | 1 672 | 87,03 |
| 113 | 51,12 | 373 | 37,63 | 633 | 22,17 | 893 | 11,06 | 1 153 | 1,07 | 1 413 | 54,53 | 1 673 | 87,07 |
| 114 | 50,96 | 374 | 39,07 | 634 | 23,29 | 894 | 6,28 | 1 154 | 0,66 | 1 414 | 55,37 | 1 674 | 86,92 |
| 115 | 50,81 | 375 | 40,08 | 635 | 24,19 | 895 | 2,24 | 1 155 | 0 | 1 415 | 56,29 | 1 675 | 87,07 |
| 116 | 50,86 | 376 | 40,44 | 636 | 24,97 | 896 | 0 | 1 156 | 0 | 1 416 | 57,31 | 1 676 | 87,18 |
| 117 | 51,34 | 377 | 40,26 | 637 | 25,6 | 897 | 0 | 1 157 | 0 | 1 417 | 57,94 | 1 677 | 87,32 |
| 118 | 51,68 | 378 | 39,29 | 638 | 25,96 | 898 | 0 | 1 158 | 0 | 1 418 | 57,86 | 1 678 | 87,36 |
| 119 | 51,58 | 379 | 37,23 | 639 | 25,86 | 899 | 0 | 1 159 | 0 | 1 419 | 57,75 | 1 679 | 87,29 |
| 120 | 51,36 | 380 | 34,14 | 640 | 24,69 | 900 | 0 | 1 160 | 0 | 1 420 | 58,67 | 1 680 | 87,58 |
| 121 | 51,39 | 381 | 30,18 | 641 | 21,85 | 901 | 0 | 1 161 | 0 | 1 421 | 59,4 | 1 681 | 87,61 |
| 122 | 50,98 | 382 | 25,71 | 642 | 17,45 | 902 | 2,56 | 1 162 | 0 | 1 422 | 59,69 | 1 682 | 87,76 |
| 123 | 48,63 | 383 | 21,58 | 643 | 12,34 | 903 | 4,81 | 1 163 | 0 | 1 423 | 60,02 | 1 683 | 87,65 |
| 124 | 44,83 | 384 | 18,5 | 644 | 7,59 | 904 | 6,38 | 1 164 | 0 | 1 424 | 60,21 | 1 684 | 87,61 |
| 125 | 40,3 | 385 | 16,56 | 645 | 44, | 905 | 8,62 | 1 165 | 0 | 1 425 | 60,83 | 1 685 | 87,65 |
| 126 | 35,65 | 386 | 15,39 | 646 | 1,76 | 906 | 10,37 | 1 166 | 0 | 1 426 | 61,16 | 1 686 | 87,65 |
| 127 | 30,23 | 387 | 14,77 | 647 | 0 | 907 | 11,17 | 1 167 | 0 | 1 427 | 61,6 | 1 687 | 87,76 |
| 128 | 24,08 | 388 | 14,58 | 648 | 0 | 908 | 13,32 | 1 168 | 0 | 1 428 | 62,15 | 1 688 | 87,76 |
| 129 | 18,96 | 389 | 14,72 | 649 | 0 | 909 | 15,94 | 1 169 | 0 | 1 429 | 62,7 | 1 689 | 87,8 |
| 130 | 14,19 | 390 | 15,44 | 650 | 0 | 910 | 16,89 | 1 170 | 0 | 1 430 | 63,65 | 1 690 | 87,72 |
| 131 | 8,72 | 391 | 16,92 | 651 | 0 | 911 | 17,13 | 1 171 | 0 | 1 431 | 64,27 | 1 691 | 87,69 |
| 132 | 3,41 | 392 | 18,69 | 652 | 0 | 912 | 18,04 | 1 172 | 0 | 1 432 | 64,31 | 1 692 | 87,54 |
| 133 | 0,64 | 393 | 20,26 | 653 | 0 | 913 | 19,96 | 1 173 | 0 | 1 433 | 64,13 | 1 693 | 87,76 |
| 134 | 0 | 394 | 21,63 | 654 | 0 | 914 | 22,05 | 1 174 | 0 | 1 434 | 64,27 | 1 694 | 87,5 |
| 135 | 0 | 395 | 22,91 | 655 | 0 | 915 | 23,65 | 1 175 | 0 | 1 435 | 65,22 | 1 695 | 87,43 |
| 136 | 0 | 396 | 24,13 | 656 | 0 | 916 | 25,72 | 1 176 | 0 | 1 436 | 66,25 | 1 696 | 87,47 |
| 137 | 0 | 397 | 25,18 | 657 | 0 | 917 | 28,62 | 1 177 | 0 | 1 437 | 67,09 | 1 697 | 87,5 |
| 138 | 0 | 398 | 26,16 | 658 | 2,96 | 918 | 31,99 | 1 178 | 0 | 1 438 | 68,37 | 1 698 | 87,5 |

| Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit |
|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h |
| 139 | 0 | 399 | 27,41 | 659 | 7,9 | 919 | 35,07 | 1 179 | 0 | 1 439 | 69,36 | 1 699 | 87,18 |
| 140 | 0 | 400 | 29,18 | 660 | 13,49 | 920 | 37,42 | 1 180 | 0 | 1 440 | 70,57 | 1 700 | 87,36 |
| 141 | 0 | 401 | 31,36 | 661 | 18,36 | 921 | 39,65 | 1 181 | 0 | 1 441 | 71,89 | 1 701 | 87,29 |
| 142 | 0,63 | 402 | 33,51 | 662 | 22,59 | 922 | 41,78 | 1 182 | 0 | 1 442 | 73,35 | 1 702 | 87,18 |
| 143 | 1,56 | 403 | 35,33 | 663 | 26,26 | 923 | 43,04 | 1 183 | 0 | 1 443 | 74,64 | 1 703 | 86,92 |
| 144 | 2,99 | 404 | 36,94 | 664 | 29,4 | 924 | 43,55 | 1 184 | 0 | 1 444 | 75,81 | 1 704 | 87,36 |
| 145 | 4,5 | 405 | 38,6 | 665 | 32,23 | 925 | 42,97 | 1 185 | 0 | 1 445 | 77,24 | 1 705 | 87,03 |
| 146 | 5,39 | 406 | 40,44 | 666 | 34,91 | 926 | 41,08 | 1 186 | 0 | 1 446 | 78,63 | 1 706 | 87,07 |
| 147 | 5,59 | 407 | 42,29 | 667 | 37,39 | 927 | 40,38 | 1 187 | 0 | 1 447 | 79,32 | 1 707 | 87,29 |
| 148 | 5,45 | 408 | 43,73 | 668 | 39,61 | 928 | 40,43 | 1 188 | 0 | 1 448 | 80,2 | 1 708 | 86,99 |
| 149 | 5,2 | 409 | 44,47 | 669 | 41,61 | 929 | 40,4 | 1 189 | 0 | 1 449 | 81,67 | 1 709 | 87,25 |
| 150 | 4,98 | 410 | 44,62 | 670 | 43,51 | 930 | 40,25 | 1 190 | 0 | 1 450 | 82,11 | 1 710 | 87,14 |
| 151 | 4,61 | 411 | 44,41 | 671 | 45,36 | 931 | 40,32 | 1 191 | 0 | 1 451 | 82,91 | 1 711 | 86,96 |
| 152 | 3,89 | 412 | 43,96 | 672 | 47,17 | 932 | 40,8 | 1 192 | 0 | 1 452 | 83,43 | 1 712 | 87,14 |
| 153 | 3,21 | 413 | 43,41 | 673 | 48,95 | 933 | 41,71 | 1 193 | 0 | 1 453 | 83,79 | 1 713 | 87,07 |
| 154 | 2,98 | 414 | 42,83 | 674 | 50,73 | 934 | 43,16 | 1 194 | 0 | 1 454 | 83,5 | 1 714 | 86,92 |
| 155 | 3,31 | 415 | 42,15 | 675 | 52,36 | 935 | 44,84 | 1 195 | 0 | 1 455 | 84,01 | 1 715 | 86,88 |
| 156 | 4,18 | 416 | 41,28 | 676 | 53,74 | 936 | 46,42 | 1 196 | 1,54 | 1 456 | 83,43 | 1 716 | 86,85 |
| 157 | 5,07 | 417 | 40,17 | 677 | 55,02 | 937 | 47,91 | 1 197 | 4,85 | 1 457 | 82,99 | 1 717 | 86,92 |
| 158 | 5,52 | 418 | 38,9 | 678 | 56,24 | 938 | 49,08 | 1 198 | 9,06 | 1 458 | 82,77 | 1 718 | 86,81 |
| 159 | 5,73 | 419 | 37,59 | 679 | 57,29 | 939 | 49,66 | 1 199 | 11,8 | 1 459 | 82,33 | 1 719 | 86,88 |
| 160 | 6,06 | 420 | 36,39 | 680 | 58,18 | 940 | 50,15 | 1 200 | 12,42 | 1 460 | 81,78 | 1 720 | 86,66 |
| 161 | 6,76 | 421 | 35,33 | 681 | 58,95 | 941 | 50,94 | 1 201 | 12,07 | 1 461 | 81,81 | 1 721 | 86,92 |
| 162 | 7,7 | 422 | 34,3 | 682 | 59,49 | 942 | 51,69 | 1 202 | 11,64 | 1 462 | 81,05 | 1 722 | 86,48 |
| 163 | 8,34 | 423 | 33,07 | 683 | 59,86 | 943 | 53,5 | 1 203 | 11,69 | 1 463 | 80,72 | 1 723 | 86,66 |
| 164 | 8,51 | 424 | 31,41 | 684 | 60,3 | 944 | 55,9 | 1 204 | 12,91 | 1 464 | 80,61 | 1 724 | 86,74 |
| 165 | 8,22 | 425 | 29,18 | 685 | 61,01 | 945 | 57,11 | 1 205 | 15,58 | 1 465 | 80,46 | 1 725 | 86,37 |
| 166 | 7,22 | 426 | 26,41 | 686 | 61,96 | 946 | 57,88 | 1 206 | 18,69 | 1 466 | 80,42 | 1 726 | 86,48 |

| Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit |
|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h |
| 167 | 5,82 | 427 | 23,4 | 687 | 63,05 | 947 | 58,63 | 1 207 | 21,04 | 1 467 | 80,42 | 1 727 | 86,33 |
| 168 | 4,75 | 428 | 20,9 | 688 | 64,16 | 948 | 58,75 | 1 208 | 22,62 | 1 468 | 80,24 | 1 728 | 86,3 |
| 169 | 4,24 | 429 | 19,59 | 689 | 65,14 | 949 | 58,26 | 1 209 | 24,34 | 1 469 | 80,13 | 1 729 | 86,44 |
| 170 | 4,05 | 430 | 19,36 | 690 | 65,85 | 950 | 58,03 | 1 210 | 26,74 | 1 470 | 80,39 | 1 730 | 86,33 |
| 171 | 3,98 | 431 | 19,79 | 691 | 66,22 | 951 | 58,28 | 1 211 | 29,62 | 1 471 | 80,72 | 1 731 | 86 |
| 172 | 3,91 | 432 | 20,43 | 692 | 66,12 | 952 | 58,67 | 1 212 | 32,65 | 1 472 | 81,01 | 1 732 | 86,33 |
| 173 | 3,86 | 433 | 20,71 | 693 | 65,01 | 953 | 58,76 | 1 213 | 35,57 | 1 473 | 81,52 | 1 733 | 86,22 |
| 174 | 4,17 | 434 | 20,56 | 694 | 62,22 | 954 | 58,82 | 1 214 | 38,07 | 1 474 | 82,4 | 1 734 | 86,08 |
| 175 | 5,32 | 435 | 19,96 | 695 | 57,44 | 955 | 59,09 | 1 215 | 39,71 | 1 475 | 83,21 | 1 735 | 86,22 |
| 176 | 7,53 | 436 | 20,22 | 696 | 51,47 | 956 | 59,38 | 1 216 | 40,36 | 1 476 | 84,05 | 1 736 | 86,33 |
| 177 | 10,89 | 437 | 21,48 | 697 | 45,98 | 957 | 59,72 | 1 217 | 40,6 | 1 477 | 84,85 | 1 737 | 86,33 |
| 178 | 14,81 | 438 | 23,67 | 698 | 41,72 | 958 | 60,04 | 1 218 | 41,15 | 1 478 | 85,42 | 1 738 | 86,26 |
| 179 | 17,56 | 439 | 26,09 | 699 | 38,22 | 959 | 60,13 | 1 219 | 42,23 | 1 479 | 86,18 | 1 739 | 86,48 |
| 180 | 18,38 | 440 | 28,16 | 700 | 34,65 | 960 | 59,33 | 1 220 | 43,61 | 1 480 | 86,45 | 1 740 | 86,48 |
| 181 | 17,49 | 441 | 29,75 | 701 | 30,65 | 961 | 58,52 | 1 221 | 45,08 | 1 481 | 86,64 | 1 741 | 86,55 |
| 182 | 15,18 | 442 | 30,97 | 702 | 26,46 | 962 | 57,82 | 1 222 | 46,58 | 1 482 | 86,57 | 1 742 | 86,66 |
| 183 | 13,08 | 443 | 31,99 | 703 | 22,32 | 963 | 56,68 | 1 223 | 48,13 | 1 483 | 86,43 | 1 743 | 86,66 |
| 184 | 12,23 | 444 | 32,84 | 704 | 18,15 | 964 | 55,36 | 1 224 | 49,7 | 1 484 | 86,58 | 1 744 | 86,59 |
| 185 | 12,03 | 445 | 33,33 | 705 | 13,79 | 965 | 54,63 | 1 225 | 51,27 | 1 485 | 86,8 | 1 745 | 86,55 |
| 186 | 11,72 | 446 | 33,45 | 706 | 9,29 | 966 | 54,04 | 1 226 | 52,8 | 1 486 | 86,65 | 1 746 | 86,74 |
| 187 | 10,69 | 447 | 33,27 | 707 | 4,98 | 967 | 53,15 | 1 227 | 54,3 | 1 487 | 86,14 | 1 747 | 86,21 |
| 188 | 8,68 | 448 | 32,66 | 708 | 1,71 | 968 | 52,02 | 1 228 | 55,8 | 1 488 | 86,36 | 1 748 | 85,96 |
| 189 | 6,2 | 449 | 31,73 | 709 | 0 | 969 | 51,37 | 1 229 | 57,29 | 1 489 | 86,32 | 1 749 | 85,5 |
| 190 | 4,07 | 450 | 30,58 | 710 | 0 | 970 | 51,41 | 1 230 | 58,73 | 1 490 | 86,25 | 1 750 | 84,77 |
| 191 | 2,65 | 451 | 29,2 | 711 | 0 | 971 | 52,2 | 1 231 | 60,12 | 1 491 | 85,92 | 1 751 | 84,65 |
| 192 | 1,92 | 452 | 27,56 | 712 | 0 | 972 | 53,52 | 1 232 | 61,5 | 1 492 | 86,14 | 1 752 | 84,1 |
| 193 | 1,69 | 453 | 25,71 | 713 | 0 | 973 | 54,34 | 1 233 | 62,94 | 1 493 | 86,36 | 1 753 | 83,46 |
| 194 | 1,68 | 454 | 23,76 | 714 | 0 | 974 | 54,59 | 1 234 | 64,39 | 1 494 | 86,25 | 1 754 | 82,77 |

| Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit |
|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h |
| 195 | 1,66 | 455 | 21,87 | 715 | 0 | 975 | 54,92 | 1 235 | 65,52 | 1 495 | 86,5 | 1 755 | 81,78 |
| 196 | 1,53 | 456 | 20,15 | 716 | 0 | 976 | 55,69 | 1 236 | 66,07 | 1 496 | 86,14 | 1 756 | 81,16 |
| 197 | 1,3 | 457 | 18,38 | 717 | 0 | 977 | 56,51 | 1 237 | 66,19 | 1 497 | 86,29 | 1 757 | 80,42 |
| 198 | 1 | 458 | 15,93 | 718 | 0 | 978 | 56,73 | 1 238 | 66,19 | 1 498 | 86,4 | 1 758 | 79,21 |
| 199 | 0,77 | 459 | 12,33 | 719 | 0 | 979 | 56,33 | 1 239 | 66,43 | 1 499 | 86,36 | 1 759 | 78,48 |
| 200 | 0,63 | 460 | 7,99 | 720 | 0 | 980 | 55,38 | 1 240 | 67,07 | 1 500 | 85,63 | 1 760 | 77,49 |
| 201 | 0,59 | 461 | 4,19 | 721 | 0 | 981 | 54,99 | 1 241 | 68,04 | 1 501 | 86,03 | 1 761 | 76,69 |
| 202 | 0,59 | 462 | 1,77 | 722 | 0 | 982 | 54,75 | 1 242 | 69,12 | 1 502 | 85,92 | 1 762 | 75,92 |
| 203 | 0,57 | 463 | 0,69 | 723 | 0 | 983 | 54,11 | 1 243 | 70,08 | 1 503 | 86,14 | 1 763 | 75,08 |
| 204 | 0,53 | 464 | 1,13 | 724 | 0 | 984 | 53,32 | 1 244 | 70,91 | 1 504 | 86,32 | 1 764 | 73,87 |
| 205 | 0,5 | 465 | 2,2 | 725 | 0 | 985 | 52,41 | 1 245 | 71,73 | 1 505 | 85,92 | 1 765 | 72,15 |
| 206 | 0 | 466 | 3,59 | 726 | 0 | 986 | 51,45 | 1 246 | 72,66 | 1 506 | 86,11 | 1 766 | 69,69 |
| 207 | 0 | 467 | 4,88 | 727 | 0 | 987 | 50,86 | 1 247 | 73,67 | 1 507 | 85,91 | 1 767 | 67,17 |
| 208 | 0 | 468 | 5,85 | 728 | 0 | 988 | 50,48 | 1 248 | 74,55 | 1 508 | 85,83 | 1 768 | 64,75 |
| 209 | 0 | 469 | 6,72 | 729 | 0 | 989 | 49,6 | 1 249 | 75,18 | 1 509 | 85,86 | 1 769 | 62,55 |
| 210 | 0 | 470 | 8,02 | 730 | 0 | 990 | 48,55 | 1 250 | 75,59 | 1 510 | 85,5 | 1 770 | 60,32 |
| 211 | 0 | 471 | 10,02 | 731 | 0 | 991 | 47,87 | 1 251 | 75,82 | 1 511 | 84,97 | 1 771 | 58,45 |
| 212 | 0 | 472 | 12,59 | 732 | 0 | 992 | 47,42 | 1 252 | 75,9 | 1 512 | 84,8 | 1 772 | 56,43 |
| 213 | 0 | 473 | 15,43 | 733 | 0 | 993 | 46,86 | 1 253 | 75,92 | 1 513 | 84,2 | 1 773 | 54,35 |
| 214 | 0 | 474 | 18,32 | 734 | 0 | 994 | 46,08 | 1 254 | 75,87 | 1 514 | 83,26 | 1 774 | 52,22 |
| 215 | 0 | 475 | 21,19 | 735 | 0 | 995 | 45,07 | 1 255 | 75,68 | 1 515 | 82,77 | 1 775 | 50,25 |
| 216 | 0 | 476 | 24 | 736 | 0 | 996 | 43,58 | 1 256 | 75,37 | 1 516 | 81,78 | 1 776 | 48,23 |
| 217 | 0 | 477 | 26,75 | 737 | 0 | 997 | 41,04 | 1 257 | 75,01 | 1 517 | 81,16 | 1 777 | 46,51 |
| 218 | 0 | 478 | 29,53 | 738 | 0 | 998 | 38,39 | 1 258 | 74,55 | 1 518 | 80,42 | 1 778 | 44,35 |
| 219 | 0 | 479 | 32,31 | 739 | 0 | 999 | 35,69 | 1 259 | 73,8 | 1 519 | 79,21 | 1 779 | 41,97 |
| 220 | 0 | 480 | 34,8 | 740 | 0 | 1 000 | 32,68 | 1 260 | 72,71 | 1 520 | 78,83 | 1 780 | 39,33 |
| 221 | 0 | 481 | 36,73 | 741 | 0 | 1 001 | 29,82 | 1 261 | 71,39 | 1 521 | 78,52 | 1 781 | 36,48 |
| 222 | 0 | 482 | 38,08 | 742 | 0 | 1 002 | 26,97 | 1 262 | 70,02 | 1 522 | 78,52 | 1 782 | 33,8 |

| Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit |
|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|
| s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h |
| 223 | 0 | 483 | 39,11 | 743 | 0 | 1 003 | 24,03 | 1 263 | 68,71 | 1 523 | 78,81 | 1 783 | 31,09 |
| 224 | 0 | 484 | 40,16 | 744 | 0 | 1 004 | 21,67 | 1 264 | 67,52 | 1 524 | 79,26 | 1 784 | 28,24 |
| 225 | 0 | 485 | 41,18 | 745 | 0 | 1 005 | 20,34 | 1 265 | 66,44 | 1 525 | 79,61 | 1 785 | 26,81 |
| 226 | 0,73 | 486 | 41,75 | 746 | 0 | 1 006 | 18,9 | 1 266 | 65,45 | 1 526 | 80,15 | 1 786 | 23,33 |
| 227 | 0,73 | 487 | 41,87 | 747 | 0 | 1 007 | 16,21 | 1 267 | 64,49 | 1 527 | 80,39 | 1 787 | 19,01 |
| 228 | 0 | 488 | 41,43 | 748 | 0 | 1 008 | 13,84 | 1 268 | 63,54 | 1 528 | 80,72 | 1 788 | 15,05 |
| 229 | 0 | 489 | 39,99 | 749 | 0 | 1 009 | 12,25 | 1 269 | 62,6 | 1 529 | 81,01 | 1 789 | 12,09 |
| 230 | 0 | 490 | 37,71 | 750 | 0 | 1 010 | 10,4 | 1 270 | 61,67 | 1 530 | 81,52 | 1 790 | 9,49 |
| 231 | 0 | 491 | 34,93 | 751 | 0 | 1 011 | 7,94 | 1 271 | 60,69 | 1 531 | 82,4 | 1 791 | 6,81 |
| 232 | 0 | 492 | 31,79 | 752 | 0 | 1 012 | 6,05 | 1 272 | 59,64 | 1 532 | 83,21 | 1 792 | 4,28 |
| 233 | 0 | 493 | 28,65 | 753 | 0 | 1 013 | 5,67 | 1 273 | 58,6 | 1 533 | 84,05 | 1 793 | 2,09 |
| 234 | 0 | 494 | 25,92 | 754 | 0 | 1 014 | 6,03 | 1 274 | 57,64 | 1 534 | 85,15 | 1 794 | 0,88 |
| 235 | 0 | 495 | 23,91 | 755 | 0 | 1 015 | 7,68 | 1 275 | 56,79 | 1 535 | 85,92 | 1 795 | 0,88 |
| 236 | 0 | 496 | 22,81 | 756 | 0 | 1 016 | 10,97 | 1 276 | 55,95 | 1 536 | 86,98 | 1 796 | 0 |
| 237 | 0 | 497 | 22,53 | 757 | 0 | 1 017 | 14,72 | 1 277 | 55,09 | 1 537 | 87,45 | 1 797 | 0 |
| 238 | 0 | 498 | 22,62 | 758 | 0 | 1 018 | 17,32 | 1 278 | 54,2 | 1 538 | 87,54 | 1 798 | 0 |
| 239 | 0 | 499 | 22,95 | 759 | 0 | 1 019 | 18,59 | 1 279 | 53,33 | 1 539 | 87,25 | 1 799 | 0 |
| 240 | 0 | 500 | 23,51 | 760 | 0 | 1 020 | 19,35 | 1 280 | 52,52 | 1 540 | 87,04 | 1 800 | 0 |
| 241 | 0 | 501 | 24,04 | 761 | 0 | 1 021 | 20,54 | 1 281 | 51,75 | 1 541 | 86,98 | | |
| 242 | 0 | 502 | 24,45 | 762 | 0 | 1 022 | 21,33 | 1 282 | 50,92 | 1 542 | 87,05 | | |
| 243 | 0 | 503 | 24,81 | 763 | 0 | 1 023 | 22,06 | 1 283 | 49,9 | 1 543 | 87,1 | | |
| 244 | 0 | 504 | 25,29 | 764 | 0 | 1 024 | 23,39 | 1 284 | 48,68 | 1 544 | 87,25 | | |
| 245 | 0 | 505 | 25,99 | 765 | 0 | 1 025 | 25,52 | 1 285 | 47,41 | 1 545 | 87,25 | | |
| 246 | 0 | 506 | 26,83 | 766 | 0 | 1 026 | 28,28 | 1 286 | 46,5 | 1 546 | 87,07 | | |
| 247 | 0 | 507 | 27,6 | 767 | 0 | 1 027 | 30,38 | 1 287 | 46,22 | 1 547 | 87,29 | | |
| 248 | 0 | 508 | 28,17 | 768 | 0 | 1 028 | 31,22 | 1 288 | 46,44 | 1 548 | 87,14 | | |
| 249 | 0 | 509 | 28,63 | 769 | 0 | 1 029 | 32,22 | 1 289 | 47,35 | 1 549 | 87,03 | | |
| 250 | 0 | 510 | 29,04 | 770 | 0 | 1 030 | 33,78 | 1 290 | 49,01 | 1 550 | 87,25 | | |

| Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit | Zeit | Geschwindigkeit |
|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|------|-----------------|
| s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h | s | km/h |
| 251 | 0 | 511 | 29,43 | 771 | 0 | 1 031 | 35,08 | 1 291 | 50,93 | 1 551 | 87,03 | | |
| 252 | 0 | 512 | 29,78 | 772 | 1,6 | 1 032 | 35,91 | 1 292 | 52,79 | 1 552 | 87,03 | | |
| 253 | 1,51 | 513 | 30,13 | 773 | 5,03 | 1 033 | 36,06 | 1 293 | 54,66 | 1 553 | 87,07 | | |
| 254 | 4,12 | 514 | 30,57 | 774 | 9,49 | 1 034 | 35,5 | 1 294 | 56,6 | 1 554 | 86,81 | | |
| 255 | 7,02 | 515 | 31,1 | 775 | 13 | 1 035 | 34,76 | 1 295 | 58,55 | 1 555 | 86,92 | | |
| 256 | 9,45 | 516 | 31,65 | 776 | 14,65 | 1 036 | 34,7 | 1 296 | 60,47 | 1 556 | 86,66 | | |
| 257 | 11,86 | 517 | 32,14 | 777 | 15,15 | 1 037 | 35,41 | 1 297 | 62,28 | 1 557 | 86,92 | | |
| 258 | 14,52 | 518 | 32,62 | 778 | 15,67 | 1 038 | 36,65 | 1 298 | 63,9 | 1 558 | 86,59 | | |
| 259 | 17,01 | 519 | 33,25 | 779 | 16,76 | 1 039 | 37,57 | 1 299 | 65,2 | 1 559 | 86,92 | | |
| 260 | 19,48 | 520 | 34,2 | 780 | 17,88 | 1 040 | 38,51 | 1 300 | 66,02 | 1 560 | 86,59 | | |

Anlage 6

Ablass- und Wiegeverfahren

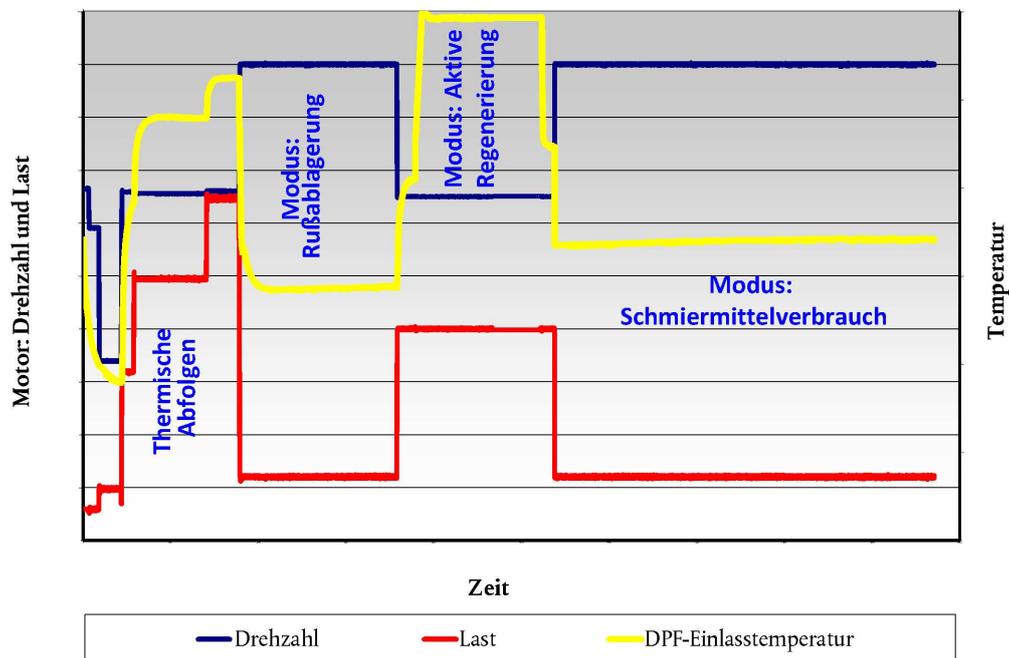
- Der Motor ist mit neuem Öl zu befüllen. Wird ein Ölsumpf mit konstantem Volumen gemäß der Norm ASTM standard D7156-09 verwendet, so ist beim Befüllen des Motors die Ölpumpe einzuschalten. Es ist so viel Öl hinzuzufügen, bis sowohl der Motor als auch die externe Ölwanne gefüllt sind.
- Der Motor ist zu starten und im jeweiligen Prüfzyklus für mindestens eine Stunde zu betreiben (siehe Abschnitte 2.2.15 und 2.4.4.8.3.1).
- Wenn der Zyklus abgeschlossen ist, soll sich die Öltemperatur unter konstanten Motor-Bedingungen stabilisieren, bevor der Motor abgestellt wird.
- Eine saubere, leere Ölwechselfanne ist zu wiegen.
- Jegliches saubere, beim Ölwechsel zu verwendende Zubehör (z. B. Lappen) ist ebenfalls zu wiegen.
- Das Öl ist zehn Minuten lang mit der eingeschalteten externen Ölpumpe (falls vorhanden) und anschließend für weitere zehn Minuten bei ausgeschalteter Pumpe abzulassen. Wird kein Ölsumpf mit konstantem Volumen verwendet, dann ist das Öl für insgesamt zwanzig Minuten aus dem Motor abzulassen.
- Das abgelassene Öl ist zu wiegen.
- Das gemäß Nummer 4 ermittelte Gewicht ist von dem gemäß Nummer 7 ermittelten Gewicht abzuziehen. Die Differenz entspricht dem Gesamtgewicht des dem Motor entnommenen und in der Ablasspfanne aufgefangenen Öls.
- Der Motor ist sodann vorsichtig mit dem Öl wiederzubefüllen.
- Die leere Ablasspfanne ist zu wiegen.
- Das gemäß Nummer 10 ermittelte Gewicht ist von dem gemäß Nummer 4 ermittelten Gewicht abzuziehen. Das Ergebnis entspricht dem Gewicht des restlichen Öl in der Ablasspfanne, das nicht wieder in den Motor gefüllt wurde.

12. Jegliches verschmutzte Zubehör, das zuvor gemäß Nummer 5 gewogen wurde, ist erneut zu wiegen.
13. Das gemäß Nummer 12 ermittelte Gewicht ist von dem gemäß Nummer 5 ermittelten Gewicht abzuziehen. Das Ergebnis entspricht dem Gewicht des restlichen Öls auf dem verschmutzten Zubehör, das nicht wieder in den Motor gefüllt wurde.
14. Das gemäß den Nummern 11 und 13 berechnete Gewicht des restlichen Öls ist vom Gesamtgewicht des entfernten und gemäß Nummer 8 berechneten Öls abzuziehen. Die Differenz der beiden Gewichtswerte entspricht dem Gesamtgewicht des dem Motor wieder hinzugefügten Öls.
15. Der Motor ist im jeweiligen Prüfzyklus zu betreiben (siehe Abschnitte 2.2.15 und 2.4.4.8.3.1).
16. Die unter den Nummern 3 bis 8 beschriebenen Schritte sind zu wiederholen.
17. Das gemäß Nummer 16 abgelassene Gewicht ist von dem gemäß Nummer 14 ermittelten Gewicht abzuziehen. Die Differenz dieser Gewichtswerte entspricht dem Gesamtgewicht des verbrauchten Öls.
18. Das Gesamtgewicht des verbrauchten und gemäß Nummer 14 berechneten Öls ist durch die Dauer (in Stunden) der gemäß Nummer 15 durchgeführten Prüfzyklen zu teilen. Das Ergebnis entspricht der Schmiermittelverbrauchsrate.

Anlage 7

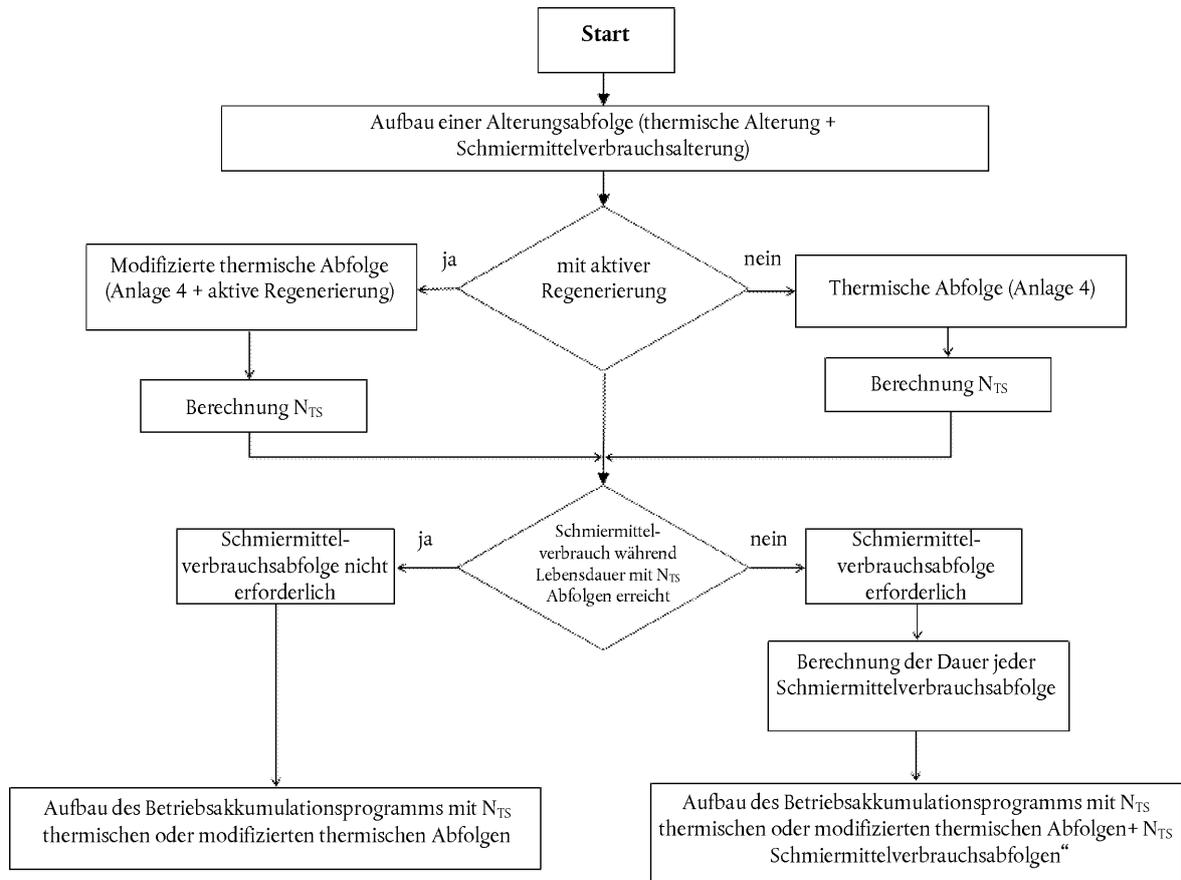
Beispiel für ein Betriebsakkumulationsprogramm mit thermischen, Schmiermittelverbrauchs- und Regenerierungsabfolgen

Beispiel für einen Betriebsakkumulationszyklus



Anlage 8

Ablaufdiagramm für das Betriebsakkumulationsprogramm



ANHANG V

Anhang XIII der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 wird wie folgt geändert:

(1) Die Abschnitte 2.1.2.2.1 und 2.1.2.2.2 erhalten folgende Fassung:

„2.1.2.2.1. Es gelten die Bestimmungen zur Überwachung der Reagensqualität gemäß den Abschnitten 7 bis 7.1.3 dieses Anhangs anstelle der Abschnitte 4.1 und 4.2 des Anhangs XVI der Verordnung (EG) Nr. 692/2008.

2.1.2.2.2. Es gelten die Bestimmungen zur Überwachung des Reagensverbrauchs und der Dosierung gemäß den Nummern 8, 8.1 und 8.1.1 dieses Anhangs anstelle der Abschnitte 5 bis 5.5 des Anhangs XVI der Verordnung (EG) Nr. 692/2008.“;

(2) Die Abschnitte 8 und 8.1 erhalten folgende Fassung:

„8. **REAGENSVERBRAUCH UND -DOSIERUNG**

8.1. Die Maßnahmen hinsichtlich der Überwachung des Reagensverbrauchs und der Reagensdosierung entsprechen denen, die in Anhang 11 Absatz 8 der UNECE-Regelung Nr. 49 angegeben sind.“

ANHANG VI

Anhang XIV der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 wird wie folgt geändert:

(1) Abschnitt 2.2.1 erhält folgende Fassung:

„2.2.1. für Fremdzündungsmotoren, die mit Benzin oder E85 betrieben werden, ist Absatz 5.2.3.1 der UNECE-Regelung Nr. 85 folgendermaßen zu verstehen:

„Der verwendete Kraftstoff ist der handelsübliche Kraftstoff. In Zweifelsfällen muss der entsprechende Bezugskraftstoff verwendet werden, der in Anhang IX der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 festgelegt ist.“;

(2) Abschnitt 2.2.4 erhält folgende Fassung:

„2.2.4. Für Selbstzündungsmotoren ist Absatz 5.2.3.4 der UNECE-Regelung Nr. 85 folgendermaßen zu verstehen:

„Der verwendete Kraftstoff ist der handelsübliche Kraftstoff. In Zweifelsfällen muss der entsprechende Bezugskraftstoff verwendet werden, der in Anhang IX der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 festgelegt ist.“.
