

Regelung Nr. 83**Revision 3****Regelung Nr. 83 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN/ECE) —
Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge
hinsichtlich der Emission von Schadstoffen aus dem Motor
entsprechend den Kraftstoffanforderungen des Motors**

Einschließlich der gesamte gültige Text bis:

Einschließlich der gesamte gültige Text bis zur Änderungsserie 05 – Tag des In-Kraft-Tretens: 29. März 2001

Ergänzung 1 zur Änderungsserie 05 - Tag des In-Kraft-Tretens: 12. September 2001

Ergänzung 2 zur Änderungsserie 05 - Tag des In-Kraft-Tretens: 21. Februar 2002

Berichtigung 1 zur Änderungsserie 05, vom 8. Februar 2002

Berichtigung 2 zur Änderungsserie 05, vom 2. September 2003

Ergänzung 3 zur Änderungsserie 05 - Tag des In-Kraft-Tretens: 27. Februar 2004

Ergänzung 4 zur Änderungsserie 05 - Tag des In-Kraft-Tretens: 12. August 2004

Berichtigung 3 zur Änderungsserie 05, vom 4. Oktober 2004

Ergänzung 5 zur Änderungsserie 05 - Tag des In-Kraft-Tretens: 4. April 2005

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Regelung gilt für¹⁾

1.1.1 Abgasemissionen bei normaler und niedriger Umgebungstemperatur, Verdunstungsemissionen, Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse, die Dauerhaltbarkeit von Abgasreinigungsanlagen und On-Board-Diagnosesystemen (OBD-Systemen) von Kraftfahrzeugen mit Fremdzündungsmotor und mindestens vier Rädern.

1.1.2 Abgasemissionen, die Dauerhaltbarkeit von Abgasreinigungsanlagen und On-Board-Diagnosesystemen (OBD-Systemen) von Kraftfahrzeugen der Klassen M₁ und N₁ mit Selbstzündungsmotor und mindestens vier Rädern sowie einer Höchstmasse von nicht mehr als 3 500 kg.

1.1.3 Abgasemissionen bei normaler und niedriger Umgebungstemperatur, Verdunstungsemissionen, Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse, die Dauerhaltbarkeit von Abgasreinigungsanlagen und On-Board-Diagnosesystemen (OBD-Systemen) von Hybrid-Elektrofahrzeugen mit Fremdzündungsmotor und mindestens vier Rädern.

1.1.4 Abgasemissionen, die Dauerhaltbarkeit von Abgasreinigungsanlagen und On-Board-Diagnosesystemen (OBD-Systemen) von Hybrid-Elektrofahrzeugen der Klassen M₁ und N₁ mit Selbstzündungsmotor und mindestens vier Rädern sowie einer Höchstmasse von nicht mehr als 3 500 kg.

¹⁾ Die Fahrzeugklassen entsprechend den Definitionen in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Anhang 7 (Dokument TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2)

1.1.5 Sie gilt nicht für:

- Fahrzeuge mit einer Höchstmasse von weniger als 400 kg oder für Fahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von nicht mehr als 50 km/h;
- Fahrzeuge, deren Leermasse nicht größer als 400 kg ist, wenn sie für die Personenbeförderung vorgesehen sind oder 550 kg, wenn sie für den Gütertransport vorgesehen sind und deren höchste Motorleistung 15 kW nicht überschreiten.

1.1.6 Auf Antrag des Herstellers kann die für Fahrzeuge der Klasse M₁ oder N₁ mit Selbstzündungsmotor nach dieser Regelung erteilte Typgenehmigung auf Fahrzeuge der Klassen M₂ und N₂ mit einer Bezugsmasse von nicht mehr als 2 840 kg, die den Vorschriften des Absatzes 7 (Erweiterung der Genehmigung) entsprechen, erweitert werden.

1.1.7 Fahrzeuge der Klasse N₁ mit Selbstzündungsmotor oder mit Fremdzündungsmotor für Erdgas (NG) oder Flüssiggas (LPG) fallen nicht unter die Anforderungen dieser Regelung, sofern sie typgenehmigt sind nach der Regelung Nr. 49 in der Fassung der neuesten Änderungsreihe.

1.2 Diese Regelung gilt nicht für Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotoren, betankt mit Erdgas (NG) oder Flüssiggas (LPG), die für Motorfahrzeuge der Klasse M₁ mit einer Höchstmasse von mehr als 3 500 kg, M₂, M₃, N₂ und N₃ verwendet werden und für die die Regelung Nr. 49 gilt.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Regelung ist (sind)

- 2.1 „**Fahrzeugtyp**“ eine Kategorie von Kraftfahrzeugen, die sich in folgenden wesentlichen Punkten nicht voneinander unterscheiden:
- 2.1.1 der äquivalenten Schwungmasse, die nach den Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 5.1 für die jeweilige Bezugsmasse bestimmt wird,
- 2.1.2 den Motor- und Fahrzeugeigenschaften nach Anhang 1;
- 2.2 „**Bezugsmasse**“ die „Leermasse“ des Fahrzeugs, die bei den Prüfungen nach den Anhängen 4 und 8 um eine einheitliche Masse von 100 kg erhöht wird;
- 2.2.1 „**Leermasse**“ die Masse des betriebsbereiten Fahrzeugs ohne Fahrzeugführer, Mitfahrer oder Ladung, aber mit einem zu 90 % gefüllten Kraftstoffbehälter, dem üblichen Bordwerkzeug und gegebenenfalls einem Ersatzrad;
- 2.3 „**Höchstmasse**“ die vom Fahrzeughersteller angegebene technisch zulässige Höchstmasse (diese Masse kann größer als die von der nationalen Behörde genehmigte Höchstmasse sein);
- 2.4 „**gasförmige Schadstoffe**“ die Abgasemissionen von Kohlenmonoxid, Stickoxiden, ausgedrückt als Stickstoffdioxid-(NO₂-)Äquivalent, und Kohlenwasserstoffen, ausgedrückt in
- C₁H_{1,85} für Benzin,
 - C₁H_{1,86} für Dieselmotorkraftstoff,

- $C_1H_{2,525}$ für Flüssiggas (LPG),
- C_1H_4 für Erdgas (NG);

2.5 **„partikelförmige Schadstoffe“** Abgasbestandteile, die bei einer Temperatur von maximal 325 K (52 °C) aus dem verdünnten Abgas auf den Filtern nach Anhang 4 abgeschieden werden;

2.6 **„Abgasemissionen“**

- bei Fremdzündungsmotoren die Emissionen gasförmiger Schadstoffe,
- bei Selbstzündungsmotoren die Emissionen gas- und partikelförmiger Schadstoffe;

2.7 **„Verdunstungsemissionen“** Kohlenwasserstoffdämpfe, die aus dem Kraftstoffsystem eines Kraftfahrzeugs austreten und nicht mit dem Abgas emittiert werden,

2.7.1 **„Tankatmungsverluste“** Kohlenwasserstoffemissionen, die durch Temperaturschwankungen im Kraftstoffbehälter entstehen (ausgedrückt in $C_1H_{2,33}$),

2.7.2 **„Heißabstellverluste“** Kohlenwasserstoffemissionen aus dem Kraftstoffsystem eines Fahrzeugs, das nach einer Fahrt abgestellt wurde (ausgedrückt in $C_1H_{2,20}$);

2.8 **„Kurbelgehäuse“** die Räume, die sowohl im Motor als auch außerhalb des Motors vorhanden sind und durch innere oder äußere Verbindungen, durch die Gase und Dämpfe entweichen können, an den Ölsumpf angeschlossen sind;

- 2.9 **„Kaltstartvorrichtung“** eine Vorrichtung, mit der das Luft-Kraftstoff-Gemisch des Motors vorübergehend angereichert wird, um das Anlassen zu unterstützen;
- 2.10 **„Starthilfe“** eine Vorrichtung, mit der das Anlassen des Motors ohne Anreicherung des Luft-Kraftstoff-Gemisches des Motors unterstützt wird, wie z. B. durch Glühkerzen, veränderte Einspritzverstellung usw.;
- 2.11 **„Motorhubraum“**
- 2.11.1 bei Hubkolbenmotoren das Nennvolumen der Zylinder,
- 2.11.2 bei Kreiskolbenmotoren (Wankelmotoren) das doppelte Nennvolumen der Kammern;
- 2.12 **„Abgasreinigungsanlagen“** die Teile eines Fahrzeugs zur Regelung und/oder Begrenzung der Abgas- und Verdunstungsemissionen;
- 2.13 **„On-Board-Diagnosesystem (OBD-System)“** ein System zur Emissionsbegrenzung, das über Fehlercodes im Rechnerspeicher erkennen kann, in welchem Bereich wahrscheinlich eine Fehlfunktion aufgetreten ist;
- 2.14 **„Prüfung bereits im Verkehr befindlicher Fahrzeuge“** die Prüfung und Beurteilung der Vorschriftsmäßigkeit nach Absatz 8.2.1 dieser Regelung;
- 2.15 **„ordnungsgemäß gewartet und genutzt“** bei einem Prüffahrzeug, dass ein solches Fahrzeug den Annahmekriterien für ein ausgewähltes Fahrzeug nach Absatz 2 der Anlage 3 zu dieser Regelung entspricht;

- 2.16 **„Abschalteinrichtung“** jedes Konstruktionselement, mit dem die Temperatur, die Fahrzeuggeschwindigkeit, die Motordrehzahl, das Übersetzungsverhältnis, der Krümmerunterdruck oder eine andere Größe erfasst wird, um die Funktion jedes Teils der Abgasreinigungsanlage, das die Wirksamkeit der Abgasreinigungsanlage unter Bedingungen verringert, mit denen beim normalen Betrieb und bei der normalen Nutzung des Fahrzeugs vernünftigerweise gerechnet werden kann, zu aktivieren, zu modulieren, zu verzögern oder zu deaktivieren. Ein solches Konstruktionselement kann nicht als Abschalteinrichtung angesehen werden, wenn
- 2.16.1 die Notwendigkeit der Nutzung der Einrichtung mit dem Schutz des Motors vor Beschädigungen oder Unfällen und der Betriebssicherheit des Fahrzeugs begründet wird,
- 2.16.2 die Einrichtung nach dem Anlassen des Motors nicht mehr wirksam ist,
- 2.16.3 die Bedingungen im Wesentlichen in den Verfahren für die Prüfungen Typ I oder Typ VI aufgeführt sind;
- 2.17 **„Fahrzeugfamilie“** eine Gruppe von Fahrzeugtypen, für die ein Stammfahrzeug im Sinne des Anhangs 12 ausgewählt wird;
- 2.18 **„für den Motor vorgeschriebener Kraftstoff“** die für den Motor gewöhnlich verwendete Art von Kraftstoff:
- Benzin,
 - Flüssiggas,
 - Erdgas,
 - entweder Benzin oder Flüssiggas,
 - entweder Benzin oder Erdgas,
 - Dieselmotorkraftstoff;

- 2.19 **„Genehmigung eines Fahrzeugs“** die Genehmigung¹ eines Fahrzeugtyps hinsichtlich
- 2.19.1 der Begrenzung der Abgasemissionen aus dem Fahrzeug, der Verdunstungsemissionen und der Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse, der Dauerhaltbarkeit von Abgasreinigungsanlagen, der Begrenzung der Schadstoffemissionen beim Kaltstart und hinsichtlich der On-Board-Diagnosesysteme (OBD-Systeme) von Kraftfahrzeugen, die mit unverbleitem Benzin betrieben werden oder entweder mit unverbleitem Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden können (**Genehmigung B**);
- 2.19.2 der Begrenzung der Emissionen gasförmiger Schadstoffe und von Partikeln, die Dauerhaltbarkeit der emissionsmindernden Einrichtungen und die On-Board-Diagnosesysteme von Fahrzeugen, die mit Dieselkraftstoff betrieben werden (**Genehmigung C**).
- 2.19.3 der Begrenzung der Emissionen gasförmiger Schadstoffe aus dem Motor und der Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse, der Dauerhaltbarkeit von Abgasreinigungsanlagen, der Begrenzung der Schadstoffemissionen beim Kaltstart und hinsichtlich der On-Board-Diagnosesysteme (OBD-Systeme) von Kraftfahrzeugen, die mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden (**Genehmigung D**).
- 2.20 **„periodisch arbeitendes Regenerationssystem“** eine Abgasreinigungsanlage (z. B. ein Katalysator oder ein Partikelfilter), bei der nach weniger als 4 000 km bei normalem Fahrzeugbetrieb ein periodischer Regenerationsvorgang erforderlich ist. Während der Zyklen, in denen

¹ Die Genehmigung A wird nicht mehr erteilt. Nach der Änderungsserie 05 zu dieser Regelung ist die Verwendung von verbleitem Benzin verboten.

eine Regeneration erfolgt, können die Emissionsgrenzwerte überschritten werden. Erfolgt bei einer Abgasreinigungsanlage eine Regeneration mindestens einmal während einer Prüfung Typ I, nachdem sie bereits mindestens einmal während des Zyklus zur Vorbereitung des Fahrzeugs vorgenommen wurde, dann gilt das System als kontinuierlich arbeitendes Regenerationssystem, für das kein besonderes Prüfverfahren erforderlich ist. Anhang 13 gilt nicht für kontinuierlich arbeitende Regenerationssysteme.

Auf Antrag des Herstellers wird das Prüfverfahren für periodisch arbeitende Regenerationssysteme bei einer Regenerationseinrichtung nicht angewandt, wenn der Hersteller der Genehmigungsbehörde Daten vorlegt, nach denen die in Absatz 5.3.1.4 angegebenen, nach Zustimmung des Technischen Dienstes bei der betreffenden Fahrzeugklasse berücksichtigten Emissionsgrenzwerte während der Zyklen, in denen die Regeneration erfolgt, nicht überschritten werden.

2.21 **Hybridfahrzeuge (HV)**

2.21.1 Allgemeine Begriffsbestimmung für Hybridfahrzeuge (HV):

„**Hybridfahrzeug (HV)**“ ein Fahrzeug mit mindestens zwei verschiedenen (fahrzeugeigenen) Energiewandlern und –speichern für den Antrieb des Fahrzeugs.

2.21.2 Begriffsbestimmung für Hybrid-Elektrofahrzeuge (HEV):

„**Hybrid-Elektrofahrzeug (HEV)**“ ein Fahrzeug, das aus beiden nachstehenden fahrzeugeigenen Energiequellen mit Energie für den mechanischen Antrieb versorgt wird:

- Kraftstoff,
- elektrisches Energiespeicher-System (z. B. Batterie, Kondensator, Schwungrad/Generator usw.).

2.22 **„Fahrzeug mit Einstoffbetrieb“** ein Fahrzeug, das hauptsächlich für den permanenten Betrieb mit Flüssiggas oder Erdgas ausgelegt ist, aber auch ein Kraftstoffsystem für Notzwecke nur für das Starten haben kann, wobei der Kraftstofftank nicht mehr als 15 Liter Ottokraftstoff beinhalten darf;

2.23 **„Fahrzeug mit Zweistoffbetrieb“** ein Fahrzeug, das teilweise sowohl mit Ottokraftstoff als auch teilweise entweder mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden kann.

3 **Antrag auf Genehmigung**

3.1 Der Antrag auf Genehmigung für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der Auspuffemissionen, der Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse, der Verdunstungsemissionen und der Dauerhaltbarkeit der emissionsmindernden Einrichtungen sowie auch seines On-Board-Diagnosesystems (OBD-System) ist vom Fahrzeughersteller oder seinem ordentlichen bevollmächtigten Vertreter zu stellen.

3.1.1 Bezieht sich der Antrag auf ein On-Board-Diagnosesystem (OBD-System), dann ist dem Antrag außer den zusätzlichen Angaben nach Anhang 1 Absatz 4.2.11.2.7 folgendes beizufügen:

3.1.1.1 folgende Angaben des Herstellers:

- 3.1.1.1.1 bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor die Aussetzerrate, bezogen auf eine Gesamtzahl von Zündungen, die zu einer Überschreitung der Emissionsgrenzwerte nach Anhang 11 Absatz 3.3.2 führen würde, wenn diese Aussetzerrate bereits zu Beginn einer Prüfung Typ I nach Anhang 4 Absatz 5.3.1 festgestellt würde;
- 3.1.1.1.2 bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor die Aussetzerrate, bezogen auf eine Gesamtzahl von Zündungen, die zu einer Überhitzung des Katalysators (der Katalysatoren) mit bleibenden Schäden führen könnte;
- 3.1.1.2 eine ausführliche Information in schriftlicher Form, die die Funktionsmerkmale des OBD-Systems einschließlich einer Liste aller wichtigen Teile der Abgasreinigungsanlage des Fahrzeugs, wie z. B. Messwertgeber, Betätigungsglieder und Bauteile, die von dem OBD-System überwacht werden, vollständig beschreibt;
- 3.1.1.3 eine Beschreibung der Fehlfunktionsanzeige des OBD-Systems, mit der dem Fahrzeugführer ein Fehler angezeigt wird;
Kopien anderer Typgenehmigungen mit den Daten, die für die Erweiterung von Genehmigungen erforderlich sind;
- 3.1.1.4 gegebenenfalls die Angabe der Merkmale der Fahrzeugfamilie nach Anhang 11 Anlage 2.
- 3.1.2 Für die Prüfungen nach Anhang 11 Absatz 3 ist dem Technischen Dienst, der die Genehmigungsprüfungen durchführt, ein mit dem OBD-System ausgerüstetes Fahrzeug zur Verfügung zu stellen, das dem zu genehmigenden Fahrzeugtyp oder der Fahrzeugfamilie entspricht. Wenn der Technische Dienst feststellt, dass das vorgeführte Fahrzeug dem Fahrzeugtyp oder der Fahrzeugfamilie nach Anhang 11 Anlage 2 nicht vollständig entspricht, ist ein anderes und, falls erforderlich, ein zusätzliches Fahrzeug zur Prüfung nach Anhang 11 Absatz 3 vorzuführen.

- 3.2 Ein Muster des Informationsdokuments für Auspuffemissionen, für Verdunstungsemissionen, für die Dauerhaltbarkeit und für das On-Board-Diagnosesystem (OBD-System) ist in Anhang 1 enthalten. Die in Absatz 4.2.11.2.7.6 des Anhangs 1 aufgeführten Informationen sind in Anlage 1 „OBD-spezifische Informationen“ der in Anhang 2 enthaltenen Typgenehmigungs-Mitteilung aufzunehmen.
- 3.2.1 Gegebenenfalls sind Kopien anderer Typgenehmigungen mit den Daten, die für die Erweiterung von Genehmigungen und die Bestimmung der Verschlechterungsfaktoren erforderlich sind, einzureichen.
- 3.3 Für die Prüfungen nach Absatz 5 dieser Regelung ist dem Technischen Dienst, der die Genehmigungsprüfungen durchführt, ein Fahrzeug zur Verfügung zu stellen, das dem zu genehmigenden Fahrzeugtyp entspricht.

4 Genehmigung

- 4.1 Entspricht das zur Genehmigung nach dieser Änderung vorgeführte Fahrzeug den Vorschriften des Absatzes 5, dann ist die Genehmigung für diesen Fahrzeugtyp zu erteilen.
- 4.2 Jede Genehmigung umfasst die Zuteilung einer Genehmigungsnummer.

Ihre ersten beiden Ziffern bezeichnen die Änderungsserie, nach der die Genehmigung erteilt worden ist. Dieselbe Vertragspartei darf diese Genehmigungsnummer keinem anderen Fahrzeugtyp mehr zuteilen.

- 4.3 Über die Erteilung oder Erweiterung oder Versagung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 2 dieser Regelung entspricht.
- 4.3.1 Wenn diese Regelung geändert werden muss, weil z. B. neue Grenzwerte vorgeschrieben werden, wird den Vertragsparteien des Übereinkommens mitgeteilt, welche der bereits genehmigten Fahrzeugtypen den neuen Vorschriften entsprechen.
- 4.4 An jedem Fahrzeug, das einem nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyp entspricht, ist sichtbar und an gut zugänglicher Stelle, die in dem Mitteilungsblatt anzugeben ist, ein internationales Genehmigungszeichen anzubringen, bestehend aus:
- 4.4.1 einem Kreis, in dem sich der Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat;³

³ 1 für Deutschland, 2 für Frankreich, 3 für Italien, 4 für die Niederlande, 5 für Schweden, 6 für Belgien, 7 für Ungarn, 8 für die Tschechische Republik, 9 für Spanien, 10 für Jugoslawien, 11 für das Vereinigte Königreich, 12 für Österreich, 13 für Luxemburg, 14 für die Schweiz, 15 (-), 16 für Norwegen, 17 für Finnland, 18 für Dänemark, 19 für Rumänien, 20 für Polen, 21 für Portugal, 22 für die Russische Föderation, 23 für Griechenland, 24 für Irland, 25 für Kroatien, 26 für Slowenien, 27 für die Slowakei, 28 für Weißrussland, 29 für Estland, 30 (-), 31 für Bosnien und Herzegowina, 32 für Lettland, 33 (-), 34 für Bulgarien, 35 (-), 36 für Litauen, 37 für die Türkei, 38 (-), 39 für Aserbaidschan, 40 für die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 41 (-), 42 für die Europäische Gemeinschaft (Genehmigungen werden von ihren Mitgliedstaaten unter Verwendung ihres jeweiligen ECE-Zeichens erteilt), 43 für Japan, 44 (-), 45 für Australien, 46 für die Ukraine, 47 für Südafrika, 48 für Neuseeland, 49 für Zypern, 50 für Malta und 51 für die Republik Korea. Die folgenden Zahlen werden den anderen Ländern, die dem Übereinkommen über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften für Radfahrzeuge, Ausrüstungsgegenstände und Teile, die in Radfahrzeuge(n) eingebaut und/oder verwendet werden können, und die Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung von Genehmigungen, die nach diesen Vorschriften erteilt wurden, beigetreten sind, nach der zeitlichen Reihenfolge ihrer Ratifikation oder ihres Beitritts zugeteilt, und die so zugeteilten Zahlen werden den Vertragsparteien des Übereinkommens vom Generalsekretär der Vereinten Nationen mitgeteilt.

- 4.4.2 der Nummer dieser Regelung mit dem nachgestellten Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Absatz 4.4.1.
- 4.4.3 Das Genehmigungszeichen muss hinter dem Buchstaben „R“ ein zusätzliches Zeichen enthalten, mit dem die Emissionsgrenzwerte bezeichnet werden, die bei der Erteilung der Genehmigung berücksichtigt worden sind. Bei den Genehmigungen, mit denen die Einhaltung der Grenzwerte bei der Prüfung Typ I bescheinigt wird, die in der Tabelle in Absatz 5.3.1.4.1* dieser Regelung in den „A(2000)“ zugeordneten Zeilen angegeben sind, wird dem Buchstaben „R“ die römische Zahl „I“ angefügt. Bei den Genehmigungen, mit denen die Einhaltung der Grenzwerte bei der Prüfung Typ I bescheinigt wird, die in der Tabelle in Absatz 5.3.1.4.1* dieser Regelung in den „B(2005)“ zugeordneten Zeilen angegeben sind, wird dem Buchstaben „R“ die römische Zahl „II“ angefügt.
- 4.5 Entspricht das Fahrzeug einem Fahrzeugtyp, der auch nach einer oder mehreren anderen Regelungen zum Übereinkommen in dem Land genehmigt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, dann braucht das Zeichen nach Absatz 4.4.1 nicht wiederholt zu werden; in diesem Fall sind die Regelungs- und Genehmigungsnummern und die zusätzlichen Zeichen aller Regelungen, aufgrund deren die Genehmigung in dem Land erteilt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, untereinander rechts neben dem Zeichen nach Absatz 4.4.1 anzuordnen.
- 4.6 Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.

* Anmerkung der Übersetzer: Es handelt sich um Absatz 5.3.1.4.

- 4.7 Das Genehmigungszeichen ist in der Nähe des Typenschildes des Fahrzeugs oder auf diesem selbst anzugeben.
- 4.8 Anhang 3 dieser Regelung enthält Beispiele der Anordnungen des Genehmigungszeichens.

5 Vorschriften und Prüfungen

Anmerkung: Anstatt nach den Vorschriften dieses Absatzes können Fahrzeughersteller, deren weltweite Jahresproduktion weniger als 10 000 Einheiten beträgt, eine Genehmigung aufgrund der folgenden entsprechenden technischen Vorschriften erhalten: California Code of Regulations Kapitel 13 Absatz 1960.1 Buchstabe f Ziffer 2 oder Buchstabe g Ziffer 1 und Buchstabe g Ziffer 2 und Absatz 1960.1 Buchstabe p betreffend Fahrzeuge ab dem Baujahr 1996 sowie Absätze 1968.1, 1976 und 1975 betreffend Leichtfahrzeuge ab dem Baujahr 1995 (Der California Code of Regulations erscheint bei Barclays Publishing.).

5.1 Allgemeines

- 5.1.1 Die Bauteile, die auf die Schadstoffemission einen Einfluss haben können, müssen so konstruiert, gebaut und eingebaut sein, dass das Fahrzeug bei normaler Nutzung und trotz der möglicherweise auftretenden Erschütterungen den Vorschriften dieser Regelung entspricht.
- 5.1.2 Die vom Hersteller eingesetzten technischen Mittel müssen gewährleisten, dass die Abgas- und Verdunstungsemissionen bei den Fahrzeugen während ihrer gesamten normalen Lebensdauer und bei normaler Nutzung entsprechend den Vorschriften dieser Regelung wirksam begrenzt werden. Dies gilt auch für die Sicherheit der Schläuche sowie ihrer

Dichtungen und Anschlüsse, die bei den Abgasreinigungsanlagen verwendet werden und so beschaffen sein müssen, dass sie der ursprünglichen Konstruktionsabsicht entsprechen. Bei Abgasemissionen gelten diese Vorschriften als eingehalten, wenn die Vorschriften des Absatzes 5.3.1.4 bzw. 8.2.3.1 eingehalten sind. Bei Verdunstungsemissionen gelten diese Vorschriften als eingehalten, wenn die Vorschriften des Absatzes 5.3.1.4 bzw. 8.2.3.1 eingehalten sind.

5.1.2.1 Die Verwendung einer Abschaltvorrichtung ist verboten.

5.1.3 Einfüllöffnungen von Benzintanks

5.1.3.1 Nach den Vorschriften des Absatzes 5.1.3.2 muss die Einfüllöffnung des Benzintanks so beschaffen sein, dass dieser nicht mit einem Zapfventil mit einem Außendurchmesser von 23,6 mm oder mehr befüllt werden kann.

5.1.3.2 Absatz 5.1.3.1 gilt nicht für ein Fahrzeug, bei dem die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sind:

5.1.3.2.1 Das Fahrzeug ist so beschaffen, dass keine Einrichtung zur Begrenzung der gasförmigen Schadstoffe durch verbleites Benzin beeinträchtigt wird.

5.1.3.2.2 An dem Fahrzeug befindet sich an einer Stelle, die für eine Person, die den Benzintank füllt, gut sichtbar ist, das Symbol für unverbleites Benzin nach ISO 2575:1982, das deutlich lesbar und dauerhaft sein muss. Zusätzliche Kennzeichnungen sind zulässig.

5.1.4 Es muss sichergestellt sein, dass es wegen eines fehlenden Einfüllverschlusses nicht zu einer übermäßigen Kraftstoffverdunstung und einem Kraftstoffüberlauf kommen kann.

Dies kann wie folgt erreicht werden:

5.1.4.1 durch einen Einfüllverschluss, der sich automatisch öffnet und schließt und nicht abgenommen werden kann,

5.1.4.2 durch Konstruktionsmerkmale, durch die eine übermäßige Kraftstoffverdunstung bei fehlendem Einfüllverschluss verhindert wird,

5.1.4.3 durch jede andere Maßnahme, die dieselbe Wirkung hat. So kann beispielsweise ein Einfüllverschluss mit Bügel oder Kette oder ein Verschluss verwendet werden, der mit dem Zündschlüssel des Fahrzeugs abgeschlossen wird. In diesem Fall darf der Schlüssel aus dem Einfüllverschluss nur in abgeschlossener Stellung abgezogen werden können.

5.1.5 Vorschriften über die Sicherheit des elektronischen Systems

5.1.5.1 Jedes Fahrzeug, das mit einem Rechner für die Emissionsbegrenzung ausgerüstet ist, muss so gesichert sein, dass Veränderungen nur mit Genehmigung des Herstellers vorgenommen werden können. Der Hersteller muss Veränderungen genehmigen, wenn sie für die Diagnose, die Wartung, die Untersuchung, die Nachrüstung oder die Instandsetzung des Fahrzeugs erforderlich sind. Alle reprogrammierbaren Rechnercodes oder Betriebsparameter müssen gegen unbefugte Eingriffe geschützt und mindestens in der Sicherheitsstufe gesichert sein, die in

der Norm ISO/DIS 15031-7 vom Oktober 1998 (SAE J2186 vom Oktober 1996) vorgeschrieben ist, sofern der Austausch von Sicherheitsdaten mit Hilfe der Protokolle und des Diagnoseanschlusses nach Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.5 erfolgt. Auswechselbare Kalibrier-Speicherchips müssen vergossen, in einem abgedichteten Behälter eingekapselt oder durch elektronische Algorithmen gesichert sein und dürfen ohne Spezialwerkzeuge und spezielle Verfahren nicht ausgetauscht werden können.

- 5.1.5.2 Codierte Motorbetriebsparameter dürfen ohne Spezialwerkzeuge und spezielle Verfahren nicht verändert werden können (es müssen z. B. eingelötete oder vergossene Rechnerbauteile oder abgedichtete (oder verlötete) Rechnergehäuse verwendet werden).
- 5.1.5.3 Bei mechanischen Kraftstoffeinspritzpumpen an Selbstzündungsmotoren müssen die Hersteller durch geeignete Maßnahmen sicherstellen, dass die Einstellung der maximalen Kraftstofffördermenge während des Betriebs eines Fahrzeugs gegen unbefugte Eingriffe geschützt ist.
- 5.1.5.4 Hersteller können bei der Genehmigungsbehörde eine Befreiung von einer dieser Vorschriften für die Fahrzeuge beantragen, bei denen ein solcher Schutz wahrscheinlich nicht erforderlich ist. Zu den Kriterien, die die Genehmigungsbehörde im Hinblick auf eine Befreiung von Vorschriften berücksichtigt, zählen vor allem, aber nicht ausschließlich, die Verfügbarkeit von Leistungschips, die Hochleistungsfähigkeit des Fahrzeugs und die voraussichtlichen Verkaufszahlen des Fahrzeugs.

5.1.5.5 Hersteller, die programmierbare Rechnercodesysteme (z. B. Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM) verwenden, müssen eine unbefugte Umprogrammierung verhindern. Die Hersteller müssen verbesserte Techniken zum Schutz gegen unbefugte Benutzung und Schreibschutzvorrichtungen anwenden, die den elektronischen Zugriff auf einen vom Hersteller betriebenen Nebenrechner erfordern. Die Behörde genehmigt Verfahren, die einen ausreichenden Schutz gegen unbefugte Benutzung bieten.

5.1.6 Das Fahrzeug muss anhand der nach den Vorschriften des Absatzes 5.3.7 dieser Regelung erfassten Werte auf seine Verkehrssicherheit geprüft werden können. Ist für diese Untersuchung ein spezielles Verfahren erforderlich, dann muss es in dem Wartungshandbuch (oder entsprechenden Unterlagen) beschrieben sein. Dieses spezielle Verfahren darf außer der mit dem Fahrzeug mitgelieferten Ausrüstung keine spezielle Ausrüstung erfordern.

5.2 **Prüfverfahren**

In der Tabelle 1 sind die verschiedenen Möglichkeiten für die Typgenehmigung eines Fahrzeugs dargestellt.

5.2.1 Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor und Hybrid-Elektrofahrzeuge mit Fremdzündungsmotor sind folgenden Prüfungen zu unterziehen:

Typ I (Prüfung der durchschnittlichen Abgasemissionen nach einem Kaltstart),

Typ II (Prüfung der Emission von Kohlenmonoxid im Leerlauf),

Typ III (Prüfung der Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse),

Typ IV (Prüfung der Verdunstungsemissionen),

Typ V (Prüfung der Dauerhaltbarkeit von Abgasreinigungsanlagen),

Typ VI (Prüfung der durchschnittlichen Abgasemissionen von Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen bei niedriger Umgebungstemperatur nach einem Kaltstart),

Prüfung des OBD-Systems.

5.2.2 Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor und Hybrid-Elektrofahrzeuge mit Fremdzündungsmotor, die mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden (Ein- oder Zweistoffbetrieb), werden den folgenden Prüfungen unterzogen (gemäß der Tabelle 1):

- Prüfung Typ I (Überprüfung der durchschnittlichen Auspuffemissionen nach einem Kaltstart),
- Prüfung Typ II (Emissionen von Kohlenmonoxid im Leerlauf),
- Prüfung Typ III (Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse),
- Prüfung Typ IV (Verdunstungsemissionen), falls zutreffend,
- Prüfung Typ V (Dauerhaltbarkeit der emissionsmindernden Einrichtungen),
- Prüfung Typ VI (Überprüfung der durchschnittlichen Auspuffemissionen von Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen bei niedrigen Umgebungstemperaturen nach einem Kaltstart), falls zutreffend
- OBD-Prüfung, falls zutreffend.

5.2.3 Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor und Hybrid-Elektrofahrzeuge mit Selbstzündungsmotor sind folgenden Prüfungen zu unterziehen:

Typ I (Prüfung der durchschnittlichen Abgasemissionen nach einem Kaltstart),

Typ V (Prüfung der Dauerhaltbarkeit von Abgasreinigungsanlagen)

und gegebenenfalls einer Prüfung des OBD-Systems.

Tabelle 1

Verschiedene Möglichkeiten für die Typgenehmigung und deren Erweiterungen

Typgenehmigungsprüfung	Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor der Klassen M und N			Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor der Klassen M ₁ und N ₁
	mit Ottokraftstoff betriebenes Fahrzeug	Fahrzeug mit Zweistoffbetrieb	Fahrzeug mit Einstoffbetrieb	
Typ I	Ja (Höchstmasse ≤ 3,5 t)	Ja (Prüfung mit beiden Kraftstoffarten) (Höchstmasse ≤ 3,5 t)	Ja (Höchstmasse ≤ 3,5 t)	Ja (Höchstmasse ≤ 3,5 t)
Typ II	Ja	Ja (Prüfung mit beiden Kraftstoffarten)	Ja	-
Typ III	Ja	Ja (Prüfung nur mit Ottokraftstoff)	Ja	-
Typ IV	Ja (Höchstmasse ≤ 3,5 t)	Ja (Prüfung nur mit Ottokraftstoff) (Höchstmasse ≤ 3,5 t)	-	-

Typgenehmigungsprüfung	Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor der Klassen M und N			Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor der Klassen M ₁ und N ₁
	mit Ottokraftstoff betriebenes Fahrzeug	Fahrzeug mit Zweistoffbetrieb	Fahrzeug mit Einstoffbetrieb	
Typ V	Ja (Höchstmasse ≤ 3,5 t)	Ja (Prüfung nur mit Ottokraftstoff) (Höchstmasse ≤ 3,5 t)	Ja (Höchstmasse ≤ 3,5 t)	Ja (Höchstmasse ≤ 3,5 t)
Typ VI	Ja (Höchstmasse ≤ 3,5 t)	Ja (Höchstmasse ≤ 3,5 t) (Prüfung nur mit Ottokraftstoff)	-	-
Erweiterung	Absatz 7	Absatz 7	Absatz 7	Absatz 6; M ₂ und N ₂ mit einer Bezugsmasse ≤ 2 840 kg
On-Board-Diagnosesysteme	Ja, gemäß Absatz 11.1.5.1.1 oder 11.1.5.3	Ja, gemäß Absatz 11.1.5.1.2 oder 11.1.5.3	Ja, gemäß Absatz 11.1.5.1.2 oder 11.1.5.3	Ja, gemäß Absatz 11.1.5.2.1 oder 11.1.5.2.2 oder 11.1.5.2.3 oder 11.1.5.3

5.3 Beschreibung der Prüfungen

5.3.1 Prüfung Typ I (Simulation der durchschnittlichen Abgasemissionen nach einem Kaltstart)

5.3.1.1 In der Abbildung 1 sind die Wege für die Prüfung Typ I dargestellt. Diese Prüfung ist an allen in Absatz 1 genannten Fahrzeugen mit einer Höchstmasse von nicht mehr als 3,5 Tonnen durchzuführen.

- 5.3.1.2 Das Fahrzeug wird auf einen Rollenprüfstand gebracht, der mit Bremse und Schwungmasse ausgerüstet ist.
- 5.3.1.2.1 Eine Prüfung, die insgesamt 19 Minuten und 40 Sekunden dauert und aus zwei Teilen, Teil 1 und Teil 2, besteht, wird ohne Unterbrechung durchgeführt. Mit Zustimmung des Herstellers darf zwischen dem Ende des Teils 1 und dem Beginn des Teils 2 eine Phase ohne Probenahme von nicht mehr als 20 Sekunden eingefügt werden, um die Einstellung der Prüfausrüstung zu ermöglichen.
- 5.3.1.2.1.1 Fahrzeuge, die mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden, sind der Prüfung Typ I zu unterziehen, um die Anpassungsfähigkeit hinsichtlich der Unterschiede in der Zusammensetzung des Flüssiggases oder Erdgases nach den Vorschriften des Anhangs 12 nachzuweisen. Fahrzeuge, die entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden können, sind mit beiden Kraftstoffen zu prüfen; dabei ist die Anpassungsfähigkeit hinsichtlich der Unterschiede in der Zusammensetzung des Flüssiggases oder Erdgases nach den Vorschriften des Anhangs 12 nachzuweisen.
- 5.3.1.2.1.2 In Abweichung von der Vorschrift des Absatzes 5.3.1.2.1.1 gelten Fahrzeuge, die entweder mit Benzin oder einem gasförmigen Kraftstoff betrieben werden können, deren Benzinanlage aber nur für Notfälle oder Notstarts vorgesehen ist und deren Benzintank nicht mehr als 15 l Benzin fasst, bei der Prüfung Typ I als Fahrzeuge, die nur mit einem gasförmigen Kraftstoff betrieben werden können.
- 5.3.1.2.2 Teil 1 der Prüfung besteht aus vier Grund-Stadtfahrzyklen. Jeder Grund-Stadtfahrzyklus besteht aus 15 Phasen (Leerlauf, Beschleunigung, Konstantfahrt, Verzögerung usw.).

- 5.3.1.2.3 Teil 2 der Prüfung besteht aus einem außerstädtischen Fahrzyklus. Der außerstädtische Fahrzyklus besteht aus 13 Phasen (Leerlauf, Beschleunigung, Konstantfahrt, Verzögerung usw.).
- 5.3.1.2.4 Während der Prüfung werden die Abgase verdünnt, und es wird eine proportionale Probe in einem oder mehr Beuteln aufgefangen. Die Abgase des geprüften Fahrzeugs werden entsprechend dem nachstehenden Verfahren verdünnt, entnommen und analysiert, und das Gesamtvolumen der verdünnten Abgase wird gemessen. Es werden nicht nur die Kohlenmonoxid-, Kohlenwasserstoff- und Stickoxidemissionen, sondern auch die Emissionen partikelförmiger Schadstoffe aus Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor aufgezeichnet.
- 5.3.1.3 Die Prüfung wird nach dem in Anhang 4 beschriebenen Verfahren durchgeführt. Zum Auffangen und Analysieren der Gase sowie zum Abscheiden und Wägen der Partikel sind die vorgeschriebenen Verfahren anzuwenden.
- 5.3.1.4 Vorbehaltlich der Vorschriften des Absatzes 5.3.1.5 ist die Prüfung dreimal durchzuführen. Die Ergebnisse werden mit den entsprechenden Verschlechterungsfaktoren nach Absatz 5.3.6 multipliziert, bei periodisch arbeitenden Regenerationssystemen nach Absatz 2.20 müssen sie außerdem mit den K_i -Faktoren, die nach den Vorschriften des Anhangs 13 berechnet werden, multipliziert werden. Die resultierenden Massen der gasförmigen Emissionen und - bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor - die Partikelmasse müssen bei jeder Prüfung unter den in der nachstehenden Tabelle angegebenen Grenzwerten liegen:

Grenzwerte

Klasse	Kategorie	Bezugsmasse (RW) (kg)	Kohlenmonoxidmasse (CO)		Kohlenwasserstoffmasse (HC)		Stickoxidmasse (NO _x)		Summe der Massen der Kohlenwasserstoffe und Stickoxide (HC + NO _x)		Partikelmasse ¹ (PM)	
			L ₁ (g/km)		L ₂ (g/km)		L ₃ (g/km)		L ₂ + L ₃ (g/km)		L ₄ (g/km)	
			Benzin	Diesel	Benzin	Diesel	Benzin	Diesel	Benzin	Diesel	Diesel	
A(2000)	M ²	-	alle	2,3	0,64	0,20	-	0,15	0,50	-	0,56	0,05
	N ₁ ³	I	RW ≤ 1 305 kg	2,3	0,64	0,20	-	0,15	0,50	-	0,56	0,05
		II	1 305 < RW ≤ 1 760 kg	4,17	0,80	0,25	-	0,18	0,65	-	0,72	0,07
		III	1 760 < RW	5,22	0,95	0,29	-	0,21	0,78	-	0,86	0,10
B(2005)	M ²	-	alle	1,0	0,50	0,10	-	0,08	0,25	-	0,30	0,025
	N ₁ ³	I	RW ≤ 1 305 kg	1,0	0,50	0,10	-	0,08	0,25	-	0,30	0,025
		II	1 305 < RW ≤ 1 760 kg	1,81	0,63	0,13	-	0,10	0,33	-	0,39	0,04
		III	1 760 < RW	2,27	0,74	0,16	-	0,11	0,39	-	0,46	0,06

- ¹ bei Selbstzündungsmotoren
² außer bei Fahrzeugen mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg
³ und die in der Anmerkung 2 genannten Fahrzeuge der Klasse M

5.3.1.4.1 In Abweichung von den Vorschriften des Absatzes 5.3.1.4 darf bei jedem Schadstoff oder jeder Summe der Schadstoffe eine der drei resultierenden Massen den vorgeschriebenen Grenzwert um nicht mehr als 10 % überschreiten, falls das arithmetische Mittel der drei Ergebnisse unter dem vorgeschriebenen Grenzwert liegt. Werden die vorgeschriebenen Grenzwerte bei mehr als einem Schadstoff überschritten, ist es unerheblich, ob dies bei derselben Prüfung oder bei unterschiedlichen Prüfungen geschieht.

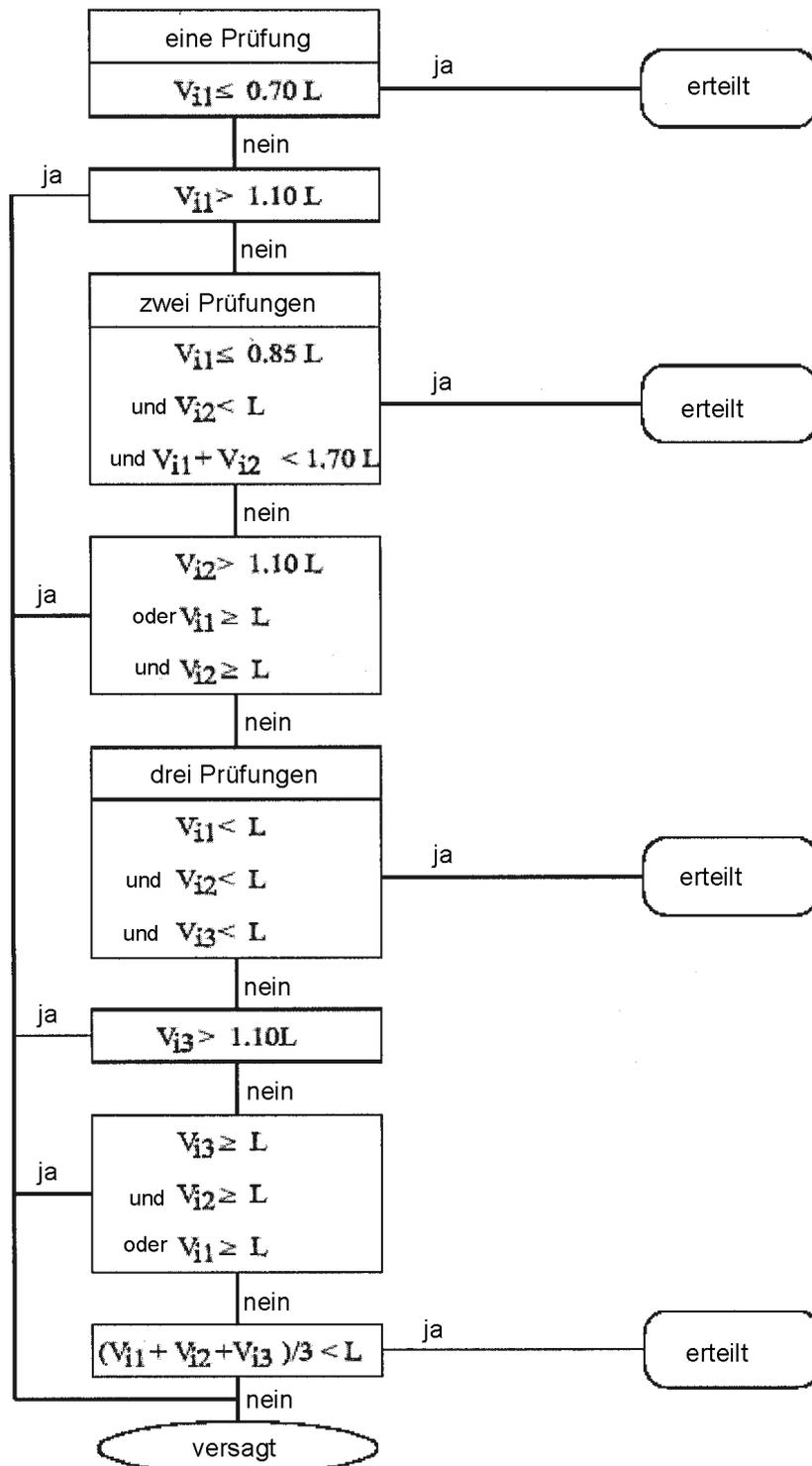
5.3.1.4.2 Wenn die Prüfungen mit gasförmigen Kraftstoffen durchgeführt werden, muss die resultierende Masse der gasförmigen Emissionen unter den in der oben stehenden Tabelle für Fahrzeuge mit Benzinmotor angegebenen Grenzwerten liegen.

- 5.3.1.5 Die Zahl der in Absatz 5.3.1.4 vorgeschriebenen Prüfungen wird unter den nachstehenden Bedingungen verringert, wobei V_1 das Ergebnis der ersten Prüfung und V_2 das Ergebnis der zweiten Prüfung für jeden Schadstoff oder die Summe der Emissionen zweier Schadstoffe, für die die Grenzwerte gelten, ist.
- 5.3.1.5.1 Es wird nur eine Prüfung durchgeführt, wenn der für jeden Schadstoff oder die Summe der Emissionen zweier Schadstoffe, für die die Grenzwerte gelten, ermittelte Wert kleiner oder gleich 0,70 L (d. h. $V_1 \leq 0,70$ L) ist.
- 5.3.1.5.2 Falls die in Absatz 5.3.1.5.1 genannte Vorschrift nicht eingehalten ist, werden nur zwei Prüfungen durchgeführt, wenn bei jedem Schadstoff oder bei der Summe der Emissionen zweier Schadstoffe, für die die Grenzwerte gelten, die folgenden Bedingungen erfüllt sind:
- $V_1 \leq 0,85$ L und $V_1 + V_2 \leq 1,70$ L und $V_2 \leq L$.
- 5.3.2 **Prüfung Typ II** (Prüfung der Emission von Kohlenmonoxid im Leerlauf)
- 5.3.2.1 Diese Prüfung wird an allen Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor und einer Höchstmasse von mehr als 3,5 t durchgeführt.
- 5.3.2.1.1 Fahrzeuge, die entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden können, sind bei der Prüfung Typ II mit beiden Kraftstoffen zu prüfen.

- 5.3.2.1.2 In Abweichung von der Vorschrift des Absatzes 5.3.2.1.1 gelten Fahrzeuge, die entweder mit Benzin oder einem gasförmigen Kraftstoff betrieben werden können, deren Benzinanlage aber nur für Notfälle oder Notstarts vorgesehen ist und deren Benzintank nicht mehr als 15 l Benzin fasst, bei der Prüfung Typ II als Fahrzeuge, die nur mit einem gasförmigen Kraftstoff betrieben werden können.
- 5.3.2.2 Bei einer Prüfung nach Anhang 5 darf der Kohlenmonoxidgehalt der Abgase bei Leerlauf des Motors bei der vom Hersteller angegebenen Einstellung 3,5 Volumenprozent und innerhalb des in diesem Anhang angegebenen Einstellbereichs 4,5 Volumenprozent nicht überschreiten.
- 5.3.3 **Prüfung Typ III** (Prüfung der Gasmissionen aus dem Kurbelgehäuse)
- 5.3.3.1 Diese Prüfung ist an allen in Absatz 1 genannten Fahrzeugen durchzuführen; ausgenommen sind Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor.
- 5.3.3.1.1 Fahrzeuge, die entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden können, sind bei der Prüfung Typ III nur mit Benzin zu prüfen.
- 5.3.3.1.2 In Abweichung von der Vorschrift des Absatzes 5.3.3.1.1 gelten Fahrzeuge, die entweder mit Benzin oder einem gasförmigen Kraftstoff betrieben werden können, deren Benzinanlage aber nur für Notfälle oder Notstarts vorgesehen ist und deren Benzintank nicht mehr als 15 l Benzin fasst, bei der Prüfung Typ III als Fahrzeuge, die nur mit einem gasförmigen Kraftstoff betrieben werden können.

Abbildung 1

Ablaufdiagramm für die Typgenehmigung nach der Prüfung Typ I
(siehe Absatz 5.3.1)



- 5.3.3.2 Bei einer Prüfung nach Anhang 6 dürfen aus dem Entlüftungssystem des Kurbelgehäuses keine Kurbelgehäuseabgase in die Atmosphäre entweichen.
- 5.3.4 **Prüfung Typ IV** (Prüfung der Verdunstungsemissionen)
- 5.3.4.1 Diese Prüfung ist an allen in Absatz 1 genannten Fahrzeugen durchzuführen; ausgenommen sind Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor, Fahrzeuge, die mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden, und Fahrzeuge mit einer Höchstmasse von mehr als 3 500 kg.
- 5.3.4.1.1 Fahrzeuge, die entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden können, sind bei der Prüfung Typ IV nur mit Benzin zu prüfen.
- 5.3.4.2 Bei einer Prüfung nach Anhang 7 müssen die Verdunstungsemissionen weniger als 2g/Prüfung betragen.
- 5.3.5 **Prüfung Typ VI** (Prüfung der durchschnittlichen Abgasemissionen von Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen bei niedriger Umgebungstemperatur nach einem Kaltstart)
- 5.3.5.1 Diese Prüfung ist an allen Fahrzeugen der Klassen M₁ und N₁ (Kategorie I) mit Selbstzündungsmotor durchzuführen; ausgenommen sind Fahrzeuge, die für die Beförderung von mehr als sechs Personen eingerichtet sind, und Fahrzeuge mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg.

- 5.3.5.1.1 Das Fahrzeug wird auf einen Rollenprüfstand gebracht, der mit Bremse und Schwungmasse ausgerüstet ist.
- 5.3.5.1.2 Die Prüfung besteht aus den vier Grund-Stadtfahrzyklen des Teils 1 der Prüfung Typ I. Die Prüfung nach Teil 1 ist in Anhang 4 Anlage 1 beschrieben und durch Diagramme in den Abbildungen 1/1, 1/2 und 1/3 der Anlage veranschaulicht. Die Prüfung bei niedriger Umgebungstemperatur, die insgesamt 780 Sekunden dauert, ist ohne Unterbrechung durchzuführen und beginnt mit dem Anlassen des Motors.
- 5.3.5.1.3 Die Prüfung bei niedriger Umgebungstemperatur ist bei einer Umgebungstemperatur von 266 K (-7 °C) durchzuführen. Vor der Prüfung sind die Prüffahrzeuge in gleicher Weise zu konditionieren, um die Prüfergebnisse reproduzierbar zu machen. Die Konditionierung und die anderen Prüfungen werden nach der Beschreibung in Anhang 8 durchgeführt.
- 5.3.5.1.4 Während der Prüfung werden die Abgase verdünnt, und es wird eine proportionale Probe aufgefangen. Die Abgase des geprüften Fahrzeugs werden nach dem in Anhang 8 beschriebenen Verfahren verdünnt, entnommen und analysiert, und das Gesamtvolumen der verdünnten Abgase wird gemessen. Die verdünnten Abgase werden auf Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffe untersucht.
- 5.3.5.2 Vorbehaltlich der Vorschriften der Absätze 5.3.5.2.2 und 5.3.5.3 ist die Prüfung dreimal durchzuführen. Die resultierenden Massen der Emissionen von Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen müssen unter den in der nachstehenden Tabelle angegebenen Grenzwerten liegen.

Prüftemperatur	Kohlenmonoxid L ₁ (g/km)	Kohlenwasserstoffe L ₂ (g/km)
266 K (-7 °C)	15	1,8

- 5.3.5.2.1 In Abweichung von den Vorschriften des Absatzes 5.3.5.2 darf bei jedem Schadstoff nicht mehr als einer der drei ermittelten Werte den vorgeschriebenen Grenzwert um nicht mehr als 10 % überschreiten, falls das arithmetische Mittel der drei Ergebnisse unter dem vorgeschriebenen Grenzwert liegt. Werden die vorgeschriebenen Grenzwerte bei mehr als einem Schadstoff überschritten, ist es unerheblich, ob dies bei derselben Prüfung oder bei unterschiedlichen Prüfungen geschieht.
- 5.3.5.2.2 Die Zahl der in Absatz 5.3.5.2 vorgeschriebenen Prüfungen kann auf Antrag des Herstellers auf zehn erhöht werden, wenn das arithmetische Mittel der ersten drei Ergebnisse weniger als 110 % des Grenzwerts beträgt. In diesem Fall ist nur vorgeschrieben, dass nach der Prüfung das arithmetische Mittel aller zehn Ergebnisse unter dem Grenzwert liegt.
- 5.3.5.3 Die Zahl der in Absatz 5.3.5.2 vorgeschriebenen Prüfungen kann entsprechend den Vorschriften der Absätze 5.3.5.3.1 und 5.3.5.3.2 verringert werden.
- 5.3.5.3.1 Es wird nur eine Prüfung durchgeführt, wenn der für jeden Schadstoff bei der ersten Prüfung ermittelte Wert kleiner oder gleich 0,70 L ist.
- 5.3.5.3.2 Falls die in Absatz 5.3.5.3.1 genannte Vorschrift nicht eingehalten ist, werden nur zwei Prüfungen durchgeführt, wenn bei jedem Schadstoff der bei der ersten Prüfung ermittelte Wert kleiner oder gleich 0,85 L, die Summe der ersten beiden Ergebnisse kleiner oder gleich 0,70 L und der bei der zweiten Prüfung ermittelte Wert kleiner oder gleich L ist.

$$(V_1 \leq 0,85 \text{ L und } V_1 + V_2 \leq 1,70 \text{ L und } V_2 \leq L)$$

5.3.6 **Prüfung Typ V** (Prüfung der Dauerhaltbarkeit von Abgasreinigungsanlagen)

5.3.6.1 Diese Prüfung ist an allen in Absatz 1 genannten Fahrzeugen durchzuführen, für die die Vorschriften für die Prüfung nach Absatz 5.3.1 gelten. Die Prüfung entspricht einer Alterungsprüfung über 80 000 km, die nach dem in Anhang 9 beschriebenen Programm auf einer Prüfstrecke, auf der Straße oder auf einem Rollenprüfstand durchgeführt wird.

5.3.6.1.1 Fahrzeuge, die entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden können, werden bei der Prüfung Typ V nur mit Benzin geprüft. In diesem Fall ist der für unverbleites Benzin ermittelte Verschlechterungsfaktor auch auf Flüssiggas oder Erdgas anzuwenden.

5.3.6.2 In Abweichung von der Vorschrift des Absatzes 5.3.6.1 kann ein Hersteller entscheiden, dass als Alternative zu der Prüfung nach Absatz 5.3.6.1 die Verschlechterungsfaktoren der nachstehenden Tabelle verwendet werden.

Motorart	Verschlechterungsfaktoren					
	Schadstoff	CO	HC	NO _x	HC + NO _x ¹	Partikel
Fremdzündungsmotor		1,2	1,2	1,2	-	-
Selbstzündungsmotor		1,1	-	1	1	1,2

¹ nur bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor

Auf Antrag des Herstellers kann der Technische Dienst die Prüfung Typ I vor Beendigung der Prüfung Typ V durchführen und dabei die Verschlechterungsfaktoren der oben stehenden Tabelle verwenden. Nach Beendigung der Prüfung Typ V kann der Technische Dienst dann die in

dem Mitteilungsblatt nach Anhang 2 eingetragenen Ergebnisse der Genehmigungsprüfung ändern, indem er die Verschlechterungsfaktoren der oben stehenden Tabelle durch die bei der Prüfung Typ V gemessenen Werte ersetzt.

- 5.3.6.3 Die Verschlechterungsfaktoren werden entweder nach dem Verfahren nach Absatz 5.3.6.1 oder anhand der Tabelle in Absatz 5.3.6.2 bestimmt. Die Verschlechterungsfaktoren werden verwendet, um die Einhaltung der Vorschriften der Absätze 5.3.1.4 und 8.2.3.1 zu überprüfen.
- 5.3.7 Emissionswerte für die Verkehrssicherheitsprüfung
- 5.3.7.1 Diese Vorschrift gilt für alle Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor, für die eine Typgenehmigung nach dieser Änderung beantragt wird.
- 5.3.7.2 Bei der Prüfung nach Anhang 5 (Prüfung Typ II) bei normaler Leerlaufdrehzahl
- a) ist der volumenbezogene Kohlenmonoxidgehalt der Abgase aufzuzeichnen,
 - b) ist die Motordrehzahl während der Prüfung einschließlich etwaiger Toleranzwerte aufzuzeichnen.
- 5.3.7.3 Bei der Prüfung bei erhöhter Leerlaufdrehzahl (d. h. $> 2\ 000\ \text{min}^{-1}$)
- a) ist der volumenbezogene Kohlenmonoxidgehalt der Abgase aufzuzeichnen,
 - b) ist der Lambdawert* aufzuzeichnen,

c) ist die Motordrehzahl während der Prüfung einschließlich etwaiger Toleranzwerte aufzuzeichnen.

* Der Lambdawert ist mit Hilfe der nachstehenden vereinfachten Brett-schneider-Gleichung zu berechnen:

$$\lambda = \frac{[CO_2] + \frac{[CO]}{2} + [O_2] + \left(\frac{H_{cv}}{4} \cdot \frac{3,5}{3,5 + \frac{[CO]}{[CO_2]}} - \frac{O_{cv}}{2} \right) \cdot ([CO_2] + [CO])}{\left(1 + \frac{H_{cv}}{4} - \frac{O_{cv}}{2} \right) \cdot ([CO_2] + [CO] + K1 \cdot [HC])}$$

Dabei sind

[] die Konzentration in Volumenprozent

K1 der Faktor für die Umrechnung von NDIR-Messwerten in FID-Messwerte (vom Hersteller des Messgeräts angegeben)

H _{cv}	Atomverhältnis von Wasserstoff	- für Benzin	1,73
	zu Kohlenstoff	- für Flüssiggas	2,53
		- für Erdgas	4,0

O _{cv}	Atomverhältnis von Sauerstoff zu	- für Benzin	0,02
	Kohlenstoff	- für Flüssiggas	0,0
		- für Erdgas	0,0

5.3.7.4 Die Temperatur des Motoröls zum Zeitpunkt der Prüfung ist zu messen und aufzuzeichnen.

5.3.7.5 Die Tabelle unter Punkt 17 in Anhang 2 ist auszufüllen.

5.3.7.6 Der Hersteller muss bestätigen, dass der bei der Prüfung für die Typgenehmigung aufgezeichnete Lambdawert nach Absatz 5.3.7.3 richtig ist und für Serienfahrzeuge ab dem Datum der Erteilung der Genehmigung durch die zuständige Behörde 24 Monate lang repräsentativ ist. Eine Beurteilung erfolgt auf der Grundlage von Inspektionen und Untersuchungen von Fahrzeugen aus der laufenden Produktion.

5.3.8 OBD-Prüfung

Diese Prüfung muss an allen Fahrzeugen, auf die in Absatz 1 verwiesen wird, durchgeführt werden. Das Prüfverfahren, das in Anhang 11 Absatz 3 erläutert wird, muss beachtet werden.

6 Änderungen des Fahrzeugtyps

6.1 Jede Änderung des Fahrzeugtyps ist der Behörde mitzuteilen, die die Genehmigung für den Fahrzeugtyp erteilt hat. Die Behörde kann dann

6.1.1 entweder die Auffassung vertreten, dass die vorgenommenen Änderungen keine nennenswerte nachteilige Auswirkung haben und das Fahrzeug in jedem Fall noch den Vorschriften entspricht,

6.1.2 oder bei dem Technischen Dienst, der die Prüfungen durchführt, ein weiteres Gutachten anfordern.

6.2 Die Bestätigung oder Versagung der Genehmigung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, unter Angabe der Änderungen nach dem Verfahren nach Absatz 4.3 mitzuteilen.

- 6.3 Die zuständige Behörde, die die Erweiterung der Genehmigung bescheinigt, teilt der Erweiterung eine laufende Nummer zu und unterrichtet hierüber die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 2 dieser Regelung entspricht.

7 Erweiterung der Genehmigung

Bei Änderungen der Typgenehmigung nach dieser Regelung gelten gegebenenfalls die nachstehenden speziellen Vorschriften.

7.1 Erweiterungen unter Berücksichtigung der Abgasemissionen

(Prüfungen Typ I, Typ II und Typ VI)

7.1.1 Fahrzeugtypen mit unterschiedlichen Bezugsmassen

- 7.1.1.1 Eine für einen Fahrzeugtyp erteilte Genehmigung kann nur auf Fahrzeugtypen mit einer Bezugsmasse erweitert werden, die die Anwendung der beiden nächsthöheren Schwungmassenklassen oder einer niedrigeren Schwungmassenklasse erfordert.

- 7.1.1.1. Wenn bei Fahrzeugen der Klasse N_1 und bei den in der Anmerkung 2 zu Absatz 5.3.1.4 genannten Fahrzeugen der Klasse M die Bezugsmasse des Fahrzeugtyps, für den die Erweiterung der Genehmigung beantragt wird, die Verwendung einer kleineren äquivalenten Schwungmasse als der bei dem bereits genehmigten Typ verwendeten erfordert, wird die Erweiterung der Genehmigung bescheinigt, wenn die bei dem bereits genehmigten Fahrzeug gemessenen Schadstoffmassen unter den Grenzwerten liegen, die für das Fahrzeug vorgeschrieben sind, für das die Erweiterung der Genehmigung beantragt wird.

7.1.2 Fahrzeugtypen mit unterschiedlichen Gesamtübersetzungsverhältnissen

Die für einen Fahrzeugtyp erteilte Genehmigung kann unter den nachstehenden Bedingungen auf solche Fahrzeugtypen erweitert werden, die sich von dem genehmigten Typ nur durch ihre Übersetzungsverhältnisse unterscheiden.

7.1.2.1 Für jedes Übersetzungsverhältnis, das bei den Prüfungen Typ I und Typ VI verwendet wird, ist das Verhältnis

$$E = \frac{|V_2 - V_1|}{V_1} \wedge$$

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

7.1.2.2 Wenn bei jedem Übersetzungsverhältnis $E \leq 8\%$ ist, wird die Erweiterung der Genehmigung ohne Wiederholung der Prüfungen Typ I und Typ VI bescheinigt.

7.1.2.3 Wenn bei mindestens einem Übersetzungsverhältnis $E > 8\%$ und bei jedem Übersetzungsverhältnis $E \leq 13\%$ ist, sind die Prüfungen Typ I und Typ VI zu wiederholen; sie können jedoch in einem Prüflaboratorium durchgeführt werden, das vom Hersteller mit Zustimmung des Technischen Dienstes gewählt werden kann. Das Prüfprotokoll ist dem Technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, zuzuleiten.

7.1.3 Fahrzeugtypen mit unterschiedlichen Bezugsmassen und unterschiedlichen Gesamtübersetzungsverhältnissen

Die für einen Fahrzeugtyp erteilte Genehmigung kann auf Fahrzeugtypen, die sich von dem genehmigten Typ nur durch ihre Bezugsmasse und ihre Gesamtübersetzungsverhältnisse unterscheiden, erweitert werden, wenn alle in den Absätzen 7.1.1 und 7.1.2 genannten Bedingungen erfüllt sind.

7.1.4 **Hinweis:** Wenn für einen Fahrzeugtyp eine Erweiterung der Genehmigung nach den Vorschriften der Absätze 7.1.1 bis 7.1.3 bescheinigt worden ist, darf diese nicht auf andere Fahrzeugtypen ausgedehnt werden.

7.2 Verdunstungsemissionen (Prüfung Typ IV)

7.2.1 Die Genehmigung für einen Fahrzeugtyp mit einer Kraftstoffverdunstungsanlage kann unter folgenden Voraussetzungen erweitert werden:

7.2.1.1 Das Grundprinzip der Gemischaufbereitung (z. B. Zentraleinspritzung, Vergaser) muss dasselbe sein.

7.2.1.2 Die Form des Kraftstoffbehälters sowie das Material des Kraftstoffbehälters und der Kraftstoffleitungen müssen identisch sein. Es wird die Fahrzeugfamilie geprüft, die hinsichtlich des Querschnitts und der ungefähren Länge der Leitungen den ungünstigsten Fall darstellt. Ob unterschiedliche Dampf-/Flüssigkeitsabscheider zulässig sind, entscheidet der Technische Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt. Für das Fassungsvermögen des Kraftstoffbehälters gilt eine Toleranz von ± 10 %. Die Einstellung des Tankentlüftungsventils muss identisch sein.

- 7.2.1.3 Das Prinzip der Speicherung des Kraftstoffdampfes muss identisch sein, d. h. die Form und das Volumen der Falle, das Speichermedium, das Luftfilter (falls zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen verwendet) usw.
- 7.2.1.4 Für das Volumen der Schwimmerkammer des Vergasers gilt eine Toleranz von ± 10 ml.
- 7.2.1.5 Die Art der Spülung des gespeicherten Dampfes muss identisch sein (z. B. Luftdurchfluss, Beginn oder Volumen der Spülung während des Fahrzyklus).
- 7.2.1.6 Die Art der Abdichtung und Belüftung des Kraftstoffzuteilungssystems muss identisch sein.
- 7.2.2 Weitere Hinweise:
- i. Unterschiedliche Motorgrößen sind zulässig.
 - ii. Unterschiedliche Motorleistungen sind zulässig.
 - iii. Automatik- und Handschaltgetriebe sowie Zwei- und Vierradantriebe sind zulässig.
 - iv. Unterschiedliche Karosserieformen sind zulässig.
 - v. Unterschiedliche Rad- und Reifengrößen sind zulässig.
- 7.3 **Dauerhaltbarkeit von Abgasreinigungsanlagen (Prüfung Typ V)**
- 7.3.1 Die für einen Fahrzeugtyp erteilte Genehmigung kann auf andere Fahrzeugtypen erweitert werden, sofern die Kombination von Motor und Abgasreinigungsanlage identisch mit der des bereits genehmigten Fahrzeugtyps ist. Zu diesem Zweck werden die Fahrzeugtypen, deren nachstehende Parameter identisch sind oder bei denen die vorgeschriebenen Toleranzen eingehalten sind, derselben Kombination von Motor und Abgasreinigungsanlage zugerechnet.

7.3.1.1 Motor:

- Zylinderzahl,
- Hubraum ($\pm 15\%$),
- Gestaltung des Zylinderblocks,
- Zahl der Ventile,
- Kraftstoffsystem,
- Art des Kühlsystems,
- Verbrennungsvorgang,
- Zylindermittenabstand.

7.3.1.2 Abgasreinigungsanlage:

Katalysatoren:

- Zahl der Katalysatoren und Elemente,
- Größe und Form der Katalysatoren (Volumen des Wabenkörpers $\pm 10\%$),
- Katalysatortyp (Oxidationskatalysator, Dreiwegekatalysator ...),
- Edelmetallbeladung (identisch oder größer),
- Edelmetallverhältnis ($\pm 15\%$),
- Träger (Struktur und Material),
- Zelldichte,
- Art des Katalysatorgehäuses,
- Lage der Katalysatoren (Position und Dimensionierung in der Auspuffanlage in der Weise, dass am Einlass des Katalysators keine Temperaturunterschiede von mehr als 50 K auftreten).

Diese Temperaturunterschiede sind unter stabilisierten Bedingungen bei einer Geschwindigkeit von 120 km/h und der Einstellung der Leistungsbremse für die Prüfung Typ I nachzuprüfen.

Lufteinblasung:

- mit oder ohne,
- Typ (Sekundärluft-Saugsystem, Luftpumpen ...),

Abgasrückführung:

- mit oder ohne.

7.3.1.3 Schwungmassenklasse: die beiden nächsthöheren Schwungmassenklassen und eine niedrigere Schwungmassenklasse.

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

7.4 **On-Board-Diagnosesysteme**

7.4.1 Eine für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich des OBD-Systems erteilte Genehmigung kann auf andere Fahrzeugtypen erweitert werden, die zu derselben OBD-Fahrzeugfamilie nach Anhang 11 Anlage 2 gehören. Die Abgasreinigungsanlage des Motors muss mit der des bereits genehmigten Fahrzeugs identisch sein und der Beschreibung der OBD-Motorenfamilie in Anhang 11 Anlage 2 entsprechen; dabei werden die nachstehenden Fahrzeugmerkmale aber nicht berücksichtigt:

Motorzubehör,
Reifen,
äquivalente Schwungmasse,
Kühlsystem,
Gesamtübersetzungsverhältnis,
Getriebeart,
Art des Aufbaus.

8 Übereinstimmung der Produktion

- 8.1 Jedes Fahrzeug, das mit einem Genehmigungszeichen nach dieser Regelung versehen ist, muss dem genehmigten Fahrzeugtyp hinsichtlich der Bauteile entsprechen, die einen Einfluss auf die Emission gas- und partikelförmiger Schadstoffe aus dem Motor, Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse und auf die Verdunstungsemissionen haben. Die Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion müssen den in Anlage 2 zum Übereinkommen von 1958 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) beschriebenen Verfahren entsprechen, wobei die nachstehenden Vorschriften eingehalten sein müssen.
- 8.2 In der Regel wird die Übereinstimmung der Produktion hinsichtlich der Begrenzung von Emissionen aus dem Fahrzeug (Prüfungen Typ I, II, III und IV) anhand der Beschreibung in dem Mitteilungsblatt und seinen Anlagen überprüft.

Vorschriftsmäßigkeit der bereits im Verkehr befindlichen Fahrzeuge

Bei Typgenehmigungen, die hinsichtlich der Emissionen erteilt wurden, muss auf diese Weise auch die Funktionsfähigkeit der Abgasreinigungsanlagen während der normalen Lebensdauer der Fahrzeuge bei normaler Nutzung kontrolliert werden können (Vorschriftsmäßigkeit der bereits im Verkehr befindlichen, ordnungsgemäß gewarteten und genutzten Fahrzeuge). Nach dieser Regelung werden diese Anlagen wie folgt überprüft: bis zu einem Fahrzeualter von fünf Jahren oder einer Kilometerleistung von 80 000 km, je nachdem, welches Kriterium zuerst erreicht wird, und ab 1. Januar 2005 bis zu einem Fahrzeualter von fünf Jahren oder einer Kilometerleistung von 100 000 km, je nachdem, welches Kriterium zuerst erreicht wird.

- 8.2.1 Die Kontrolle der Übereinstimmung der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge durch die Genehmigungsbehörde erfolgt auf der Grundlage aller dem Hersteller vorliegenden einschlägigen Informationen nach ähnlichen Verfahren wie den in Anlage 2 zum Übereinkommen von 1958 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2).

In den Abbildungen 4/1 und 4/2 der Anlage 4 wird das Verfahren zur Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge beschrieben.

- 8.2.1.1 Parameter zur Definition der Familie in Betrieb befindlicher Fahrzeuge

Eine Familie der in Betrieb befindlichen Fahrzeug lässt sich anhand grundlegender Konstruktionsparameter definieren, in denen die zu einer Familie gehörenden Fahrzeuge übereinstimmen müssen. Demzufolge gelten solche Fahrzeugtypen, deren nachstehend beschriebene Parameter identisch sind oder innerhalb der erklärten Toleranzen liegen, als derselben Familie der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge zugehörig:

- Verbrennungsverfahren (Zweitakt, Viertakt, Kreiskolben);
- Anzahl der Zylinder;
- Anordnung der Zylinder (Reihe, V-förmig, radial, horizontal, gegenüberliegend, sonstige). Die Neigung oder Ausrichtung der Zylinder ist kein Kriterium;
- Art der Kraftstoffzufuhr (z. B. indirekte oder direkte Einspritzung);
- Kühlsystem (Luft, Wasser, Öl);
- Art der Luftzufuhr (Saugmotoren, aufgeladene Motoren);
- Kraftstoff, für den der Motor ausgelegt ist (Benzin, Dieselmotoren, Erdgas, Flüssiggas, usw.); Fahrzeuge mit Zweistoffbetrieb können zusammengefasst werden mit Fahrzeugen, die nur mit einem Kraftstoff betrieben werden, sofern ein Kraftstoff beiden gemeinsam ist;
- Art des Katalysators (Dreibegekatalsator oder sonstige(r))
- Art des Partikelfilters (mit oder ohne);
- Abgasrückführung (mit oder ohne);
- Einzelhubraum des größten Motors innerhalb der Familie minus 30 %.

8.2.1.2 Die Kontrolle der Übereinstimmung der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge wird von der Genehmigungsbehörde anhand der vom Hersteller beigebrachten Informationen durchgeführt. Diese Informationen müssen mindestens die folgenden umfassen:

8.2.1.2.1 Name und Anschrift des Herstellers.

8.2.1.2.2 Name, Anschrift, Telefon- und Faxnummern und E-Mailadresse seines bevollmächtigten Vertreters in den von den Herstellerinformationen erfassten Bereichen.

- 8.2.1.2.3 die in den Herstellerinformationen enthaltene(n) Modellbezeichnung(en) der Fahrzeuge,
- 8.2.1.2.4 gegebenenfalls die Liste der von den Herstellerinformationen erfassten Fahrzeugtypen, d.h. die Familie der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge gemäß Absatz 8.2.1.1,
- 8.2.1.2.5 die Codes der Fahrzeug-Identifizierungsnummer (VIN), die für diese Fahrzeugtypen innerhalb der Familie der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge gelten (VIN-Präfix),
- 8.2.1.2.6 die für diese Fahrzeugtypen innerhalb der Familie der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge geltenden Typgenehmigungsnummern, einschließlich gegebenenfalls der Nummern aller Erweiterungen und nachträglichen größeren Veränderungen/Rückrufe (Nachbesserungen),
- 8.2.1.2.7 Einzelheiten der Erweiterungen, nachträglichen größeren Veränderungen/Rückrufe von Fahrzeug-Typgenehmigungen, die unter die Herstellerinformationen fallen (sofern von der Genehmigungsbehörde angefordert),
- 8.2.1.2.8 der Zeitraum, auf den sich die Erfassung der Herstellerinformationen bezieht,
- 8.2.1.2.9 der von den Herstellerinformationen erfasste Herstellungszeitraum der Fahrzeuge (z. B. Fahrzeuge, die im Kalenderjahr 2001 gebaut wurden),
- 8.2.1.2.10 das Verfahren des Herstellers zur Prüfung der Übereinstimmung der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge, einschließlich:
 - 8.2.1.2.10.1 Verfahren zur Ermittlung der Fahrzeuge,

- 8.2.1.2.10.2 Kriterien für Auswahl und Ablehnung der Fahrzeuge,
- 8.2.1.2.10.3 Art und Verfahren der für das Programm verwendeten Prüfungen,
- 8.2.1.2.10.4 Kriterien des Herstellers für die Annahme/Ablehnung der Familie der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge,
- 8.2.1.2.10.5 geografische(s) Gebiet(e), in dem (denen) der Hersteller Informationen erfasst hat,
- 8.2.1.2.10.6 Umfang der Probe und angewendeter Stichprobenplan,
- 8.2.1.2.11 die Ergebnisse des Verfahrens des Herstellers zur Prüfung der Übereinstimmung der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge, einschließlich:
- 8.2.1.2.11.1 Identifizierung der unter das Programm fallenden (geprüften oder nicht geprüften) Fahrzeuge. Die Identifizierung umfasst: Modellbezeichnung;
- Fahrzeug-Identifizierungsnummer (VIN);
 - amtliches Kennzeichen des Fahrzeugs;
 - Herstellungsdatum;
 - Region, in der es benutzt wird (sofern bekannt);
 - montierte Reifen,
- 8.2.1.2.11.2 Grund (Gründe) dafür, dass ein Fahrzeug nicht in die Probe aufgenommen wird.
- 8.2.1.2.11.3 Wartungsverlauf eines jeden Fahrzeugs der Probe (einschließlich Nachbesserungen).

8.2.1.2.11.4 Reparaturverlauf eines jeden Fahrzeugs der Probe (sofern bekannt).

8.2.1.2.11.5 Prüfdaten, einschließlich:

- Prüfdatum;
- Ort der Prüfung;
- Stand des Kilometerzählers des Fahrzeugs;
- technische Daten des Prüfkraftstoffs (z. B. Bezugsprüfkraftstoff oder handelsüblicher Kraftstoff);
- Prüfbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Schwungmasse des Prüfstands);
- Einstellungen des Prüfstands (z. B. Einstellung der Leistung);
- Prüfergebnisse (von mindestens drei verschiedenen Fahrzeugen je Fahrzeugfamilie).

8.2.1.2.12 Aufzeichnungen der Anzeigen des OBD-Systems

8.2.2 Die vom Hersteller zusammengestellten Informationen müssen zum einen hinreichend verständlich sein, damit sichergestellt ist, dass die Betriebsleistung unter normalen Verwendungsbedingungen gemäß Absatz 8.2 beurteilt werden kann, und zum anderen repräsentativ für die geografische Marktdurchdringung des Herstellers ist.

Im Sinne dieser Regelung ist der Hersteller nicht zu einer Überprüfung der Übereinstimmung eines Fahrzeugtyps verpflichtet, wenn er gegenüber der Typgenehmigungsbehörde den zufrieden stellenden Nachweis

erbringen kann, dass die jährlichen Verkaufszahlen für diesen Fahrzeugtyp 10 000 nicht überschreiten.

Werden die Fahrzeuge innerhalb der Europäischen Union verkauft, ist der Hersteller nicht zu einer Überprüfung der Übereinstimmung eines Fahrzeugtyps verpflichtet, wenn er gegenüber der Typgenehmigungsbehörde den zufrieden stellenden Nachweis erbringen kann, dass die jährlichen Verkaufszahlen für diesen Fahrzeugtyp in der Europäischen Union 5 000 nicht überschreiten.

8.2.3 Wenn eine Prüfung Typ I durchgeführt werden soll und zu einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp eine oder mehrere Erweiterungen vorliegen, werden die Prüfungen entweder an dem Fahrzeug, das in dem ersten Informationspaket beschrieben ist, oder an dem Fahrzeug, das in dem Informationspaket zu der entsprechenden Erweiterung beschrieben ist, vorgenommen.

8.2.3.1 Kontrolle der Übereinstimmung des Fahrzeugs mit den Ergebnissen einer Prüfung Typ I

Nachdem die Behörde die Fahrzeuge ausgewählt hat, darf der Hersteller daran keine Neueinstellung vornehmen.

Bei Hybrid-Elektrofahrzeugen sind die Prüfungen unter den in Anhang 14 genannten Bedingungen durchzuführen.

- Bei extern aufladbaren Fahrzeugen sind die Messungen der Schadstoffemissionen an einem Fahrzeug durchzuführen, das sich in dem für die Prüfung Typ I für extern aufladbare Hybridfahrzeuge vorgeschriebenen Zustand B befindet.
- Bei nicht extern aufladbaren Fahrzeugen sind die Messungen der Schadstoffemissionen unter den für die Prüfung Typ I für nicht extern aufladbare Fahrzeuge vorgeschriebenen Bedingungen durchzuführen.

8.2.3.1.1 Drei Fahrzeuge werden stichprobenweise aus der Serie ausgewählt und nach den Vorschriften des Absatzes 5.3.1 geprüft. Die Verschlechterungsfaktoren werden in der gleichen Weise verwendet. Die Grenzwerte sind in Absatz 5.3.1.4 angegeben.

8.2.3.1.1.1 Bei periodisch arbeitenden Regenerationssystemen nach Absatz 2.20 sind die Ergebnisse mit den K_r -Faktoren zu multiplizieren, die nach dem in Anhang 13 angegebenen Verfahren zum Zeitpunkt der Genehmigung berechnet wurden.

Auf Antrag des Herstellers können die Prüfungen unmittelbar nach Abschluss einer Regeneration durchgeführt werden.

8.2.3.1.2 Wenn die Behörde die vom Hersteller nach den Vorschriften des Absatzes 8.2.1 angegebene Standardabweichung der Produktion als zufrieden stellend bewertet, werden die Prüfungen nach den Vorschriften der Anlage 1 durchgeführt.

Wenn die Behörde die vom Hersteller nach den Vorschriften des Absatzes 8.2.1 angegebene Standardabweichung der Produktion als nicht zufrieden stellend bewertet, werden die Prüfungen nach den Vorschriften der Anlage 2 durchgeführt.

8.2.3.1.3 Ausschlaggebend dafür, ob die Produktion einer Serie als übereinstimmend oder als nicht übereinstimmend angesehen wird, ist das Ergebnis einer Stichprobenprüfung der Fahrzeuge, die gemäß den in der entsprechenden Anlage aufgeführten Prüfkriterien für alle Schadstoffe zu der Entscheidung „bestanden“ oder für einen Schadstoff zu der Entscheidung „nicht bestanden“ geführt hat.

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

Wenn für alle Schadstoffe keine Entscheidung „bestanden“ und für einen Schadstoff keine Entscheidung „nicht bestanden“ erzielt wird, wird an einem weiteren Fahrzeug eine Prüfung durchgeführt (siehe die Abbildung 2).

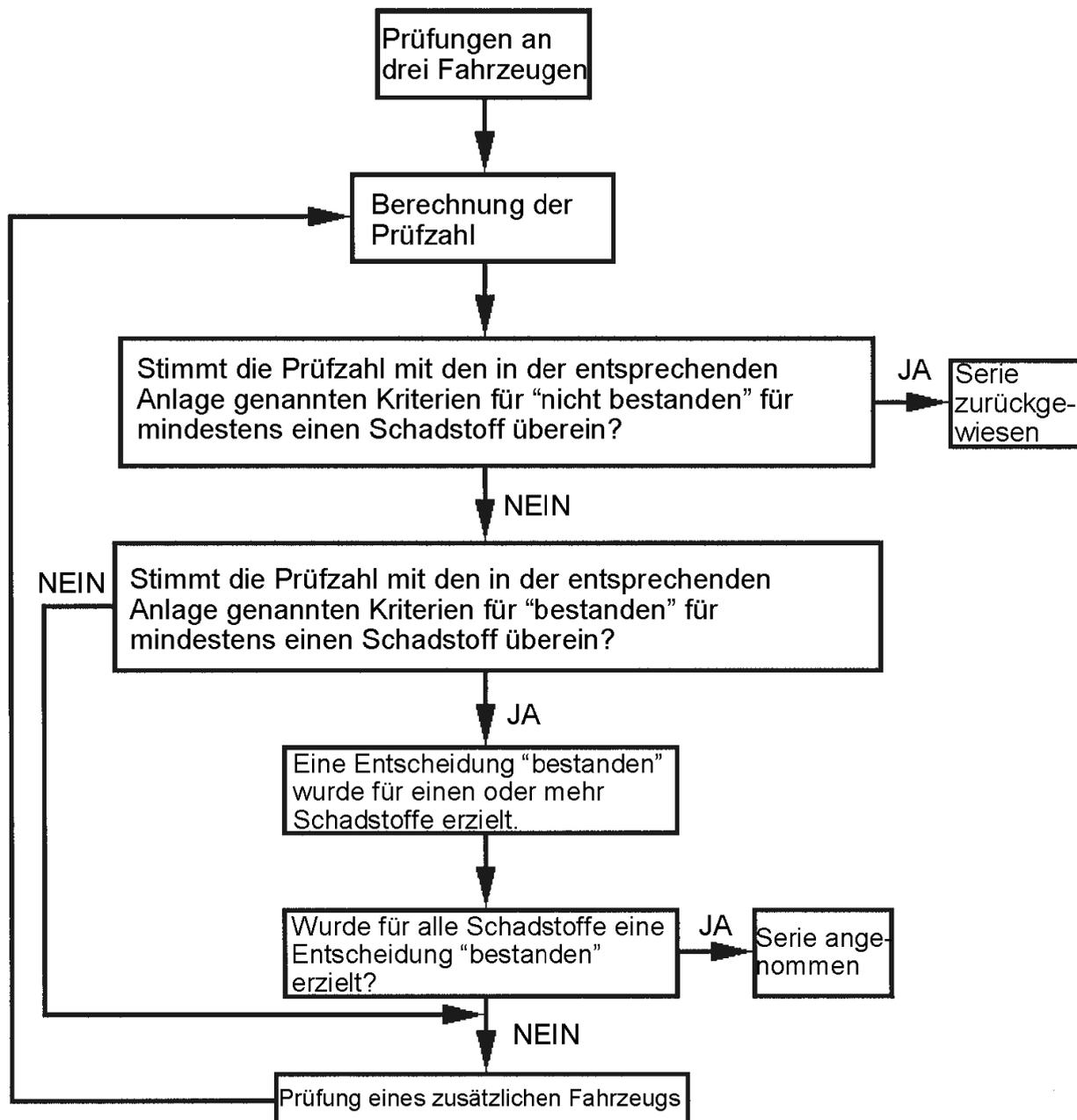
8.2.3.2 In Abweichung von den Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 3.1.1 werden die Prüfungen an Fahrzeugen durchgeführt, die direkt vom Fließband kommen.

8.2.3.2.1 Auf Antrag des Herstellers können die Prüfungen aber auch an Fahrzeugen durchgeführt werden, die jeweils folgende Strecke zurückgelegt haben:

- höchstens 3 000 km bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor,
- höchstens 15 000 km bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor.

In beiden Fällen übernimmt der Hersteller das Einfahren, wobei er sich verpflichtet, an diesen Fahrzeugen keine Neueinstellung vorzunehmen.

Abbildung 2



8.2.3.2.2 Werden die Fahrzeuge vom Hersteller eingefahren („x“ km, $x \leq 3\,000$ km bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor und $x \leq 15\,000$ km bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor), dann ist folgendes Verfahren anzuwenden:

- a) Die Schadstoffemissionen (Typ I) werden bei null und „x“ km am ersten Prüffahrzeug gemessen.
- b) Der Entwicklungskoeffizient der Emissionen zwischen null und „x“ km wird für jeden Schadstoff wie folgt berechnet:

Emissionen bei „x“ km / Emissionen bei null km.

Er kann kleiner als 1 sein.

- c) Die anderen Fahrzeuge werden nicht eingefahren, sondern es werden ihre Emissionswerte bei null km mit dem Entwicklungskoeffizienten multipliziert.

In diesem Fall sind folgende Werte zu verwenden:

- i. die Werte bei „x“ km bei dem ersten Fahrzeug,
- ii. die mit dem Entwicklungskoeffizienten multiplizierten Werte bei null km bei den anderen Fahrzeugen.

- 8.2.3.2.3 Alle diese Prüfungen können mit handelsüblichem Kraftstoff durchgeführt werden. Auf Antrag des Herstellers können jedoch die in Anhang 10 beschriebenen Bezugskraftstoffe verwendet werden.
- i. Wenn eine Prüfung Typ III durchgeführt werden soll, ist sie an allen für die Prüfung Typ I zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion ausgewählten Fahrzeugen vorzunehmen. Die Vorschriften des Absatzes 5.3.3.2 müssen eingehalten sein. Bei Hybrid-Elektrofahrzeugen sind die Prüfungen unter den in Anhang 14 Absatz 5 genannten Bedingungen durchzuführen.
 - ii. Wenn eine Prüfung Typ IV durchgeführt werden soll, ist sie nach den Vorschriften des Anhangs 7 Absatz 7 vorzunehmen.
- 8.2.4 Bei der Prüfung nach Anhang 7 müssen die durchschnittlichen Verdunstungsemissionen aller Fahrzeuge der laufenden Produktion des genehmigten Typs unter dem Grenzwert nach Absatz 5.3.4.2 liegen.
- 8.2.5 Bei der planmäßigen Fertigungsendkontrolle kann der Inhaber der Genehmigung die Übereinstimmung der Produktion an stichprobenweise ausgewählten Fahrzeugen nachweisen, die den Vorschriften des Anhangs 7 Absatz 7 entsprechen.
- 8.2.6 On-Board-Diagnosesysteme (OBD-Systeme)
- Wenn die Leistungsfähigkeit des OBD-Systems überprüft werden soll, ist dabei wie folgt vorzugehen:
- 8.2.6.1 Wenn die Genehmigungsbehörde feststellt, dass die Produktionsqualität anscheinend nicht zufrieden stellend ist, wird ein Fahrzeug stichprobenweise der Serie entnommen und den Prüfungen nach Anhang 11 Anlage 1 unterzogen.

Bei Hybrid-Elektrofahrzeugen sind die Prüfungen unter den in Anhang 14 Absatz 9 genannten Bedingungen durchzuführen.

- 8.2.6.2 Die Produktion gilt als übereinstimmend, wenn dieses Fahrzeug den Prüfvorschriften nach Anhang 11 Anlage 1 entspricht.
- 8.2.6.3 Wenn das der Serie entnommene Fahrzeug den Vorschriften des Absatzes 8.2.6.1 nicht entspricht, wird eine weitere Stichprobe von vier Fahrzeugen der Serie entnommen und den Prüfungen nach Anhang 11 Anlage 1 unterzogen. Die Prüfungen können an Fahrzeugen durchgeführt werden, die höchstens 15 000 km eingefahren wurden.
- 8.2.6.4 Die Produktion gilt als übereinstimmend, wenn mindestens drei Fahrzeuge den Prüfvorschriften nach Anhang 11 Anlage 1 entsprechen.
- 8.2.7 Auf der Grundlage der Kontrolle gemäß Absatz 8.2.1 wird die Genehmigungsbehörde entweder:
- entscheiden, dass die Übereinstimmung eines Fahrzeugtyps der in Betrieb oder eines Fahrzeugs der Familie der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge zufrieden stellend ist und nichts weiter veranlassen;
 - entscheiden, dass die vom Hersteller bereitgestellten Daten für eine Entscheidung nicht ausreichen und zusätzliche Informationen oder Prüfdaten vom Hersteller anfordern oder

- entscheiden, dass die Übereinstimmung eines des in Betrieb befindlichen Fahrzeugtyps oder eines Fahrzeugtyps (von Fahrzeugtypen), der (die) Teil einer der in Betrieb befindlichen Fahrzeugfamilie ist (sind), nicht zufrieden stellend ist, und die Prüfung dieses Fahrzeugtyps (dieser Fahrzeugtypen) gemäß Anlage 3 veranlassen.

Ist der Hersteller für einen bestimmten Fahrzeugtyp gemäß Absatz 8.2.2 von der Überprüfung der Übereinstimmung befreit, so kann die Genehmigungsbehörde derartige Fahrzeugtypen gemäß Anlage 3 prüfen lassen.

- 8.2.7.1 Wenn Prüfungen vom Typ I für notwendig erachtet werden, um die Übereinstimmung von Abgasreinigungsanlagen mit den vorgeschriebenen Eigenschaften während des Betriebs überprüfen zu können, werden sie nach einem Prüfverfahren durchgeführt, das den statistischen Kriterien nach der Anlage 4 entspricht.
- 8.2.7.2 Die Genehmigungsbehörde wählt in Zusammenarbeit mit dem Hersteller eine Stichprobe von Fahrzeugen mit ausreichender Kilometerleistung aus, bei denen die normale Nutzung glaubwürdig nachgewiesen werden kann. Der Hersteller muss an der Auswahl der Fahrzeuge der Stichprobe beteiligt werden, und es muss ihm die Teilnahme an den Bestätigungsprüfungen der Fahrzeuge gestattet werden.
- 8.2.7.3 Der Hersteller darf unter Aufsicht der Genehmigungsbehörde Prüfungen (auch zerstörende Prüfungen) an den Fahrzeugen durchführen, deren Emissionswerte über den Grenzwerten liegen, um mögliche Ursachen für die Verschlechterung festzustellen, die nicht der Hersteller zu verantworten hat (z. B. die Verwendung von verbleitem Benzin vor dem Prüftermin). Werden bei den Prüfungen solche Ursachen gefunden, dann werden diese Prüfergebnisse bei der Kontrolle der Vorschriftsmäßigkeit nicht berücksichtigt.

- 8.2.7.3.1 Die Prüfergebnisse dürfen gleichfalls für die Konformitätsprüfung der Fahrzeuge innerhalb der Stichprobe nicht herangezogen werden:
- (i) denen eine Genehmigungsbescheinigung in Übereinstimmung mit den Emissionsgrenzwerten der Klasse A in Absatz 5.3.1.4 der Änderungsserie 05 der Regelung erteilt wurde, vorausgesetzt, dass diese Fahrzeuge normal mit Kraftstoff mit einem Schwefelgehalt größer als 150 mg/kg (Benzin) oder 350 mg/kg (Dieselkraftstoff) betrieben wurden, oder
 - (ii) denen eine Genehmigungsbescheinigung in Übereinstimmung mit den Emissionsgrenzwerten der Klasse B in Absatz 5.3.1.4 der Änderungsserie 05 der Regelung erteilt worden ist, vorausgesetzt, dass diese Fahrzeuge normal mit Benzin oder Dieselkraftstoff mit einem Schwefelgehalt größer als 50 mg/kg betrieben wurden.
- 8.2.7.4 Wenn die Genehmigungsbehörde die Ergebnisse der Prüfungen, die anhand der in der Anlage 4 genannten Kriterien durchgeführt wurden, als nicht zufrieden stellend bewertet, werden die in der Anlage 2 zum Übereinkommen von 1958 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) genannten Mängelbeseitigungsmaßnahmen auch bei den im Verkehr befindlichen Fahrzeugen getroffen, die zu demselben Fahrzeugtyp gehören und dieselben Mängel aufweisen könnten, gemäß Anlage 3 Absatz 6.

Der vom Hersteller vorgelegte Mängelbeseitigungsplan muss von der Genehmigungsbehörde genehmigt werden. Der Hersteller ist für die Durchführung dieses genehmigten Plans verantwortlich.

Die Genehmigungsbehörde unterrichtet alle Vertragsparteien des Übereinkommens binnen 30 Tagen über ihre Entscheidung. Die Vertragsparteien des Übereinkommens können verlangen, dass derselbe Mängelbeseitigungsplan an allen in ihrem Hoheitsgebiet zugelassenen Fahrzeugen desselben Typs durchgeführt wird.

- 8.2.7.5 Wenn eine Vertragspartei des Übereinkommens festgestellt hat, dass ein Fahrzeugtyp den einschlägigen Vorschriften der Anlage 3 nicht entspricht, muss sie unverzüglich die Vertragspartei des Übereinkommens, die die ursprüngliche Genehmigung nach den Vorschriften des Übereinkommens erteilt hat, hierüber unterrichten.

Dann unterrichtet die zuständige Behörde der Vertragspartei des Übereinkommens, die die ursprüngliche Genehmigung erteilt hat, den Hersteller gemäß den Bestimmungen des Übereinkommens darüber, dass ein Fahrzeugtyp den Anforderungen dieser Bestimmungen nicht entspricht und dass er bestimmte Maßnahmen zu treffen hat. Der Hersteller muss der Behörde binnen zwei Monaten nach dieser Benachrichtigung einen Plan für Maßnahmen zur Beseitigung der Mängel vorlegen, der im Wesentlichen den Vorschriften der Absätze 6.1 bis 6.8 der Anlage 3 entsprechen muss. Die zuständige Behörde, die die ursprüngliche Genehmigung erteilt hat, muss sich binnen zwei Monaten mit dem Hersteller in Verbindung setzen, um sich mit ihm auf einen Maßnahmenplan und dessen Durchführung zu einigen. Wenn die zuständige Behörde, die die ursprüngliche Genehmigung erteilt hat, feststellt, dass keine Einigung erzielt werden kann, werden die in dem Übereinkommen vorgesehenen entsprechenden Verfahren eingeleitet.

9 Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion

- 9.1 Die für einen Fahrzeugtyp nach dieser Änderung erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die Vorschriften des Absatzes 8.1 nicht eingehalten sind oder die ausgewählten Fahrzeuge die Nachprüfungen nach Absatz 8.2 nicht bestanden haben.
- 9.2 Nimmt eine Vertragspartei des Übereinkommens, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung zurück, so hat sie unverzüglich die anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 2 dieser Regelung entspricht.

10 Endgültige Einstellung der Produktion

Stellt der Inhaber der Genehmigung die Produktion eines nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyps endgültig ein, so hat er hierüber die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu unterrichten. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, hierüber mit Ausfertigungen des Mitteilungsblatts zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 2 dieser Regelung entspricht.

11 Übergangsbestimmungen

11.1 Allgemeines

11.1.1 Nach dem offiziellen Datum des In-Kraft-Tretens der Änderungsserie 05 darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung von Genehmigungen nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 05 geänderten Fassung verweiger.

11.1.2 Neue Typpgenehmigungen

11.1.2.1 Vorbehaltlich der Vorschriften der Absätze 11.1.4, 11.1.5 und 11.1.6 dürfen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, Genehmigungen nur dann erteilen, wenn der zu genehmigende Fahrzeugtyp den Vorschriften dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 05 geänderten Fassung entspricht.

Für Fahrzeuge der Klasse M oder Fahrzeuge der Klasse N₁ gelten diese Vorschriften ab dem Tag des In-Kraft-Tretens der Änderungsserie 05.

Bei den Fahrzeugen müssen die Grenzwerte für die Prüfung Typ I eingehalten sein, die in der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung in den „A(2000)“ bzw. „B(2005)“ zugeordneten Zeilen angegeben sind.

11.1.2.2 Vorbehaltlich der Vorschriften der Absätze 11.1.4, 11.1.5, 11.1.6 und 11.1.7 dürfen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, Genehmigungen nur dann erteilen, wenn der zu genehmigende Fahrzeugtyp den Vorschriften dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 05 geänderten Fassung entspricht.

Für Fahrzeuge der Klasse M mit einer Höchstmasse bis zu 2 500 kg oder Fahrzeuge der Klasse N₁ (Kategorie I) gelten diese Vorschriften ab dem 1. Januar 2005.

Für Fahrzeuge der Klasse M mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg oder Fahrzeuge der Klasse N₁ (Kategorie II oder III) gelten diese Vorschriften ab dem 1. Januar 2006.

Bei den Fahrzeugen müssen die Grenzwerte für die Prüfung Typ I eingehalten sein, die in der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung in den „B(2005)“ zugeordneten Zeilen angegeben sind.

11.1.3 **Ablauf der Geltungsdauer bestehender Typgenehmigungen**

11.1.3.1 Vorbehaltlich der Vorschriften der Absätze 11.1.4, 11.1.5 und 11.1.6 werden ab dem Tag des In-Kraft-Tretens der Änderungsserie 05 die nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 04 geänderten Fassung für Fahrzeuge der Klasse M mit einer Höchstmasse bis zu 2 500 kg oder Fahrzeuge der Klasse N₁ (Kategorie I) erteilten Genehmigungen und ab dem 1. Januar 2002 die für Fahrzeuge der Klasse M mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg oder Fahrzeuge der Klasse N₁ (Kategorie II oder III) erteilten Genehmigungen ungültig, es sei denn, dass die Vertragspartei, die die Genehmigung erteilt hat, den anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, mitteilt, dass der genehmigte Fahrzeugtyp den Vorschriften des Absatzes 11.1.2.1 dieser Regelung entspricht.

11.1.3.2 Vorbehaltlich der Vorschriften der Absätze 11.1.4, 11.1.5, 11.1.6 und 11.1.7 werden ab dem 1. Januar 2006 die nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 05 geänderten Fassung entsprechend den in der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung in den „A(2000)“ bzw. „B(2005)“ zugeordneten Zeilen angegebenen Grenzwerten für Fahrzeuge der Klasse M mit einer Höchstmasse bis zu 2 500 kg oder Fahrzeuge der Klasse N₁ (Kategorie I) erteilten Genehmigungen und ab dem 1. Januar 2007 die für Fahrzeuge der Klasse M mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg oder Fahrzeuge der Klasse N₁ (Kategorie II oder III) erteilten Genehmigungen ungültig, es sei denn, dass die Vertragspartei, die die Genehmigung erteilt hat, den anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, mitteilt, dass der genehmigte Fahrzeugtyp den Vorschriften des Absatzes 11.1.2.2 dieser Regelung entspricht.

11.1.4 **Spezielle Vorschriften**

11.1.4.1 Bis 1. Januar 2003 gelten Fahrzeuge der Klasse M₁ mit Selbstzündungsmotor und einer Höchstmasse von mehr als 2 000 kg, die

- i. für die Beförderung von mehr als sechs Personen (einschließlich des Fahrzeugführers) eingerichtet sind, oder
- ii. entsprechend der Definition in der Anlage 7 zur Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3)⁴ Geländefahrzeuge sind,

im Sinne der Absätze 11.1.3.1 und 11.1.3.2 als Fahrzeuge der Klasse N₁.

⁴ Dokument TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2

- 11.1.4.2 Bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor mit Direkteinspritzung, die für die Beförderung von mehr als sechs Personen (einschließlich des Fahrzeugführers) eingerichtet sind, gelten Genehmigungen, die nach den Vorschriften des Absatzes 5.3.1.4.1 dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 04 geänderten Fassung erteilt wurden, weiterhin bis zum 1. Januar 2002.
- 11.1.4.3 Die Vorschriften über die Typgenehmigung und die Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion in dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 04 geänderten Fassung bleiben bis zu den in den Absätzen 11.1.2.1 und 11.1.3.1 genannten Daten gültig.
- 11.1.4.4 Ab 1. Januar 2002 wird die Prüfung Typ VI nach Anhang 8 bei neuen Fahrzeugtypen der Klasse M₁ und der Klasse N₁ (Kategorie I) mit Fremdzündungsmotor durchgeführt. Diese Vorschrift gilt nicht für Fahrzeuge, die für die Beförderung von mehr als sechs Personen (einschließlich des Fahrzeugführers) eingerichtet sind, oder für Fahrzeuge mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg.
- 11.1.5 On-Board-Diagnosesystem (OBD)
- 11.1.5.1 Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor
- 11.1.5.1.1 Mit Benzin betriebene Fahrzeuge der Klassen M₁ und N₁ müssen mit einem On-Board-Diagnosesystem wie in Absatz 3.1 des Anhangs 11 dieser Regelung zu den in Absatz 11.1.2 genannten Zeitpunkten ausgerüstet sein.

11.1.5.1.2 Fahrzeuge der Klasse M₁, mit Ausnahme von Fahrzeugen mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg, und der Klasse N₁ (Kategorie I), die permanent oder teilweise entweder mit Flüssiggas oder mit Erdgas betrieben werden, müssen mit einem OBD-System ab dem 1. Oktober 2004 für neue Typen und ab dem 1. Juli 2005 für alle Typen ausgerüstet sein.

Fahrzeuge der Klasse M₁ mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg und der Klasse N₁ (Kategorien II und III), die permanent oder teilweise entweder mit Flüssiggas oder mit Erdgas betrieben werden, müssen mit einem OBD-System ab dem 1. Januar 2006 für neue Typen und ab dem 1. Januar 2007 für alle Typen ausgerüstet sein.

11.1.5.2 Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor

11.1.5.2.1 Fahrzeuge der Klasse M₁, mit Ausnahme von Fahrzeugen mit mehr als sechs Sitzplätzen (einschließlich Fahrersitz) oder Fahrzeuge mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg müssen mit einem OBD-System ab dem 1. Oktober 2004 für neue Typen und ab dem 1. Juli 2005 für alle Typen ausgerüstet sein.

11.1.5.2.2 Fahrzeuge der Klasse M₁, die nicht von Absatz 11.1.5.2.1 betroffen sind, mit Ausnahme von Fahrzeugen mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg, und Fahrzeuge der Klasse N₁ (Kategorie I) müssen mit einem OBD-System ab dem 1. Januar 2005 für neue Typen und ab dem 1. Januar 2006 für alle Typen ausgerüstet sein.

11.1.5.2.3 Fahrzeuge der Klasse N₁ (Kategorien II und III) und Fahrzeuge der Klasse M₁ mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg müssen mit einem OBD-System ab dem 1. Januar 2006 für neue Typen und ab dem 1. Januar 2007 für alle Fahrzeug ausgerüstet sein.

- 11.1.5.2.4 Sind Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor, die vor den in den vorstehenden Absätzen angegebenen Terminen in Betrieb genommen werden, mit OBD-Systemen ausgerüstet, so gelten die Vorschriften der Absätze 6.5.3 bis 6.5.3.6 des Anhangs 11, Anlage 1.
- 11.1.5.3 Hybrid-Elektrofahrzeuge müssen mit den Vorschriften für On-Board-Diagnosesysteme wie folgt übereinstimmen:
- 11.1.5.3.1 Hybrid-Elektrofahrzeuge mit Fremdzündungsmotor, Hybrid-Elektrofahrzeuge der Klasse M₁ mit Selbstzündungsmotor und mit einer Höchstmasse bis zu 2 500 kg und Hybrid-Elektrofahrzeuge der Klasse N₁ (Kategorie I) mit Fremdzündungsmotor ab dem 1. Januar 2005 für neue Typen und ab dem 1. Januar 2006 für alle Fahrzeuge.
- 11.1.5.4 Fahrzeuge anderer Klassen oder Fahrzeuge der Klassen M₁ oder N₁, die nicht unter die vorstehenden Vorschriften fallen, können mit einem OBD-System ausgerüstet werden. In diesem Fall gelten die OBD-Vorschriften in den Absätzen 6.5.3 bis 6.5.3.6 des Anhangs 11, Anlage 1.
- 11.1.6 **Genehmigungen nach der Regelung in ihrer durch die Änderungsreihe 04 geänderten Fassung**
- 11.1.6.1 Durch Ausnahmen von den Vorschriften der Absätze 11.1.2 und 11.1.3 können die Vertragsparteien weiterhin Fahrzeuge genehmigen und weiterhin die Gültigkeit von bestehenden Genehmigungen anerkennen, die eine Übereinstimmung erkennen lassen mit:

- (i) den Vorschriften des Absatzes 5.3.1.4.1 der Änderungsserie 04 zu dieser Regelung, vorausgesetzt, dass die Fahrzeuge für den Export oder für die erste Verwendung in Ländern vorgesehen sind, in denen unverbleites Benzin weitgehend nicht verfügbar ist, und
- (ii) den Vorschriften des Absatzes 5.3.1.4.2 der Änderungsserie 04 zu dieser Regelung, vorausgesetzt dass die Fahrzeuge für den Export oder für die erste Verwendung in Ländern vorgesehen sind, in denen unverbleites Benzin mit einem Schwefelgehalt von bis zu 50 mg/kg weitgehend nicht verfügbar ist, und
- (iii) in den Vorschriften des Absatzes 5.3.1.4.3 der Änderungsserie 04 zu dieser Regelung, vorausgesetzt, dass die Fahrzeuge für den Export oder für die erste Verwendung in Ländern vorgesehen sind, in denen Dieselkraftstoff mit einem Schwefelgehalt von bis zu 350 mg/kg weitgehend nicht verfügbar ist.

11.1.6.2 Unbeschadet der Verpflichtungen der Vertragsparteien zu dieser Regelung endet die Gültigkeit der Genehmigungen nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 04 geänderten Fassung in der Europäischen Gemeinschaft am:

- i 1. Januar 2001 bei Fahrzeugen der Klasse M mit einer Höchstmasse bis zu 2 500 kg oder Fahrzeugen der Klasse N₁ (Kategorie I) und
- ii. 1. Januar 2002 bei Fahrzeugen der Klasse M mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg oder Fahrzeugen der Klasse N₁ (Kategorie II oder III)

es sei denn, dass die Vertragspartei, die die Genehmigung erteilt hat, den anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, mitteilt, dass der genehmigte Fahrzeugtyp den Vorschriften des Absatzes 11.1.2.1 dieser Regelung entspricht.

- 11.1.7 Genehmigungen nach der durch die Änderungsserie 05 geänderten Regelung
- 11.1.7.1 Durch Ausnahmen von den Vorschriften der Absätze 11.1.2.2 und 11.1.3.2 können die Vertragsparteien weiterhin Fahrzeuge genehmigen und weiterhin die Gültigkeit von Genehmigungen für Fahrzeuge nach den Vorschriften des Absatzes 5.3.1.4 (hinsichtlich der Emissionen der Klasse A) der Änderungsserie 05 zu dieser Regelung anerkennen, vorausgesetzt, dass die Fahrzeuge für den Export oder für die erste Verwendung in Ländern vorgesehen sind, in denen unverbleites Benzin oder Dieselkraftstoff mit einem Schwefelgehalt von bis zu 50 mg/kg weitgehend nicht verfügbar ist.
- 11.1.7.2 Unbeschadet der Verpflichtungen der Vertragsparteien zu dieser Regelung endet die Gültigkeit der Genehmigungen, die den Emissionsgrenzwerten der Klasse A in Absatz 5.3.1.4 der Änderungsserie 05 zu dieser Regelung entsprechen, in der Europäischen Gemeinschaft am:
- (i) 1. Januar 2006 für Fahrzeuge der Klasse M mit einer Höchstmasse bis zu 2 500 kg oder Fahrzeuge der Klasse N₁ (Kategorie I) und
 - (ii) 1. Januar 2007 für Fahrzeuge der Klasse M mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg oder Fahrzeuge der Klasse N₁ (Kategorien II oder III),

es sei denn, die Vertragspartei, die die Genehmigung erteilt hat, teilt den anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, mit, dass der genehmigte Fahrzeugtyp die Vorschriften dieser Regelung, wie in Absatz 11.1.2.2 gefordert, einhält.

12 Namen und Anschriften der Technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Behörden

Die Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, übermitteln dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der Technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Behörden, die die Genehmigung erteilen und denen die in anderen Ländern ausgestellten Mitteilungsblätter für die Erteilung oder Erweiterung oder Versagung oder Zurücknahme der Genehmigung zu übersenden sind.

Anlage 1

Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion, das anzuwenden ist, wenn die vom Hersteller angegebene Standardabweichung der Produktion zufrieden stellend ist

- 1 In dieser Anlage ist das Verfahren beschrieben, das bei der Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion mit den Ergebnissen der Prüfung Typ I anzuwenden ist, wenn die vom Hersteller angegebene Standardabweichung der Produktion zufrieden stellend ist.
- 2 Das Stichprobenverfahren ist bei einem Mindeststichprobenumfang von 3 Einheiten so konzipiert, dass die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Los die Prüfung besteht, obwohl die Produktion zu 40 % mangelhaft ist, 0,95 beträgt (Herstellerrisiko = 5 %), während die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Los angenommen wird, obwohl die Produktion zu 65 % mangelhaft ist, 0,1 beträgt (Kundenrisiko = 10 %).
- 3 Bei jedem der in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung angegebenen Schadstoffe wird das nachstehende Verfahren angewandt (siehe die Abbildung 2 dieser Regelung). Dabei sind

L = der natürliche Logarithmus des Grenzwerts für den Schadstoff,

x_i = der natürliche Logarithmus des Messwerts für das i-te Fahrzeug der Stichprobe,

s = die geschätzte Standardabweichung der Produktion (nach Ermittlung des natürlichen Logarithmus der Messwerte),

n = der Umfang der laufenden Stichprobe.

- 4 Für die Stichprobe ist die Prüfwahl zu ermitteln, wobei die Summe der Standardabweichungen bis zum Grenzwert nach folgender Formel berechnet wird:

$$\frac{1}{s} \sum_{i=1}^n (L - x_i).$$

- 5 Dann gilt:

- 5.1 Ist die Prüfwahl größer als der in der Tabelle 1/1 für den Stichprobenumfang angegebene Wert für die Entscheidung „bestanden“, dann gilt die Prüfung des Schadstoffs als bestanden.
- 5.2 Ist die Prüfwahl kleiner als der in der Tabelle 1/1 für den Stichprobenumfang angegebene Wert für die Entscheidung „nicht bestanden“, dann gilt die Prüfung des Schadstoffs als nicht bestanden; anderenfalls wird ein zusätzliches Fahrzeug geprüft und die Berechnung für die Stichprobe mit einem Stichprobenumfang wiederholt, der um eine Einheit größer ist.

Tabelle 1/1

Kumulative Zahl der geprüften Fahrzeuge (Umfang der laufenden Stichprobe)	Wert für die Entscheidung „bestanden“	Wert für die Entscheidung „nicht bestanden“
3	3,327	-4,724
4	3,261	-4,79
5	3,195	-4,856
6	3,129	-4,922
7	3,063	-4,988
8	2,997	-5,054
9	2,931	-5,12
10	2,865	-5,185
11	2,799	-5,251
12	2,733	-5,317
13	2,667	-5,383
14	2,601	-5,449
15	2,535	-5,515
16	2,469	-5,581
17	2,403	-5,647
18	2,337	-5,713
19	2,271	-5,779
20	2,205	-5,845
21	2,139	-5,911
22	2,073	-5,977
23	2,007	-6,043
24	1,941	-6,109
25	1,875	-6,175
26	1,809	-6,241
27	1,743	-6,307
28	1,677	-6,373
29	1,611	-6,439
30	1,545	-6,505
31	1,479	-6,571
32	-2,112	-2,112

Anlage 2

Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion, das anzuwenden ist, wenn die vom Hersteller angegebene Standardabweichung der Produktion entweder nicht zufrieden stellend ist oder nicht vorliegt

- 1 In dieser Anlage ist das Verfahren beschrieben, das bei der Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion mit den Ergebnissen der Prüfung Typ I anzuwenden ist, wenn die vom Hersteller angegebene Standardabweichung der Produktion entweder nicht zufrieden stellend ist oder nicht vorliegt.
- 2 Das Stichprobenverfahren ist bei einem Mindeststichprobenumfang von 3 Einheiten so konzipiert, dass die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Los die Prüfung besteht, obwohl die Produktion zu 40 % mangelhaft ist, 0,95 beträgt (Herstellerrisiko = 5 %), während die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Los angenommen wird, obwohl die Produktion zu 65 % mangelhaft ist, 0,1 beträgt (Kundenrisiko = 10 %).
- 3 Es wird davon ausgegangen, dass die in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung angegebenen Schadstoffmesswerte der logarithmischen Normalverteilung folgen, daher sollte zunächst eine Umrechnung mit Hilfe der natürlichen Logarithmen vorgenommen werden. Dabei wird angenommen, dass m_0 und m jeweils für den kleinsten und den größten Stichprobenumfang stehen ($m_0 = 3$ und $m = 32$) und n den Umfang der laufenden Stichprobe bezeichnet.

- 4 Wenn die natürlichen Logarithmen der Messwerte innerhalb der Serie $x_1, x_2 \dots x_i$ sind und L der natürliche Logarithmus des Grenzwerts für den Schadstoff ist, gilt Folgendes:

$$d_i = x_i - L$$

$$\bar{d}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

und

$$V_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d}_n)^2 .$$

- 5 In der Tabelle 1/2 sind die Werte für die Entscheidung „bestanden“ (A_n) und „nicht bestanden“ (B_n) dem Stichprobenumfang zugeordnet. Die Prüfwahl ist das Verhältnis \bar{d}_n / V_n und wird wie folgt verwendet, um zu ermitteln, ob die Serie die Nachprüfung bestanden hat:

für $m_0 \leq n \leq m$:

i. die Serie hat die Prüfung bestanden, wenn $\frac{\bar{d}_n}{V_n} \leq A_n$ ist,

ii. die Serie hat die Prüfung nicht bestanden, wenn $\frac{\bar{d}_n}{V_n} \geq B_n$ ist.

iii. es ist eine weitere Messung erforderlich, wenn $A_n < \frac{\bar{d}_n}{V_n} < B_n$ ist.

6 Bemerkungen

Anhand der nachstehenden Rekursionsformeln können die aufeinander folgenden Werte der Prüfwahl berechnet werden:

$$\bar{d}_n = \left(1 - \frac{1}{n}\right) \bar{d}_{n-1} + \frac{1}{n} d_n$$

$$V_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right) V_{n-1}^2 + \left[\frac{\bar{d}_n - d_n}{n-1} \right]^2$$

$$(n = 2, 3 \dots; \bar{d}_1 = d_1; V_1 = 0)$$

Tabelle 1/2

Mindeststichprobenumfang = 3 Einheiten

Stichprobenumfang (n)	Wert für die Entscheidung „bestanden“ (A _n)	Wert für die Entscheidung „nicht bestanden“ (B _n)
3	-0,80381	16,64743
4	-0,76339	7,68627
5	-0,72982	4,67136
6	-0,69962	3,25573
7	-0,67129	2,45431
8	-0,64406	1,94369
9	-0,61750	1,59105
10	-0,59135	1,33295
11	-0,56542	1,13566
12	-0,53960	0,97970
13	-0,51379	0,85307
14	-0,48791	0,74801
15	-0,46191	0,65928
16	-0,43573	0,58321
17	-0,40933	0,51718
18	-0,38266	0,45922
19	-0,35570	0,40788
20	-0,32840	0,36203
21	-0,30072	0,32078
22	-0,27263	0,28343
23	-0,24410	0,24943
24	-0,21509	0,21831
25	-0,18557	0,18970
26	-0,15550	0,16328
27	-0,12483	0,13880
28	-0,09354	0,11603
29	-0,06159	0,09480
30	-0,02892	0,07493
31	0,00449	0,05629
32	0,03876	0,03876

Anlage 3

Prüfung der Vorschriftsmäßigkeit der bereits im Verkehr befindlichen Fahrzeuge

1 Einleitung

In dieser Anlage sind die in Absatz 8.2.7 dieser Regelung genannten Kriterien für die Auswahl der Prüffahrzeuge und die Verfahren für die Prüfung der Vorschriftsmäßigkeit der bereits im Verkehr befindlichen Fahrzeuge beschrieben.

2 Auswahlkriterien

Die Kriterien für die Annahme eines ausgewählten Fahrzeugs sind in den Absätzen 2.1 bis 2.8 dieser Anlage dargestellt. Die Daten werden durch eine Untersuchung des Fahrzeugs und eine Befragung des Halters/Fahrzeugführers gewonnen.

2.1 Das Fahrzeug muss zu einem Fahrzeugtyp gehören, der nach dieser Regelung genehmigt ist und für den eine Konformitätsbescheinigung nach den Bestimmungen des Übereinkommens von 1958 ausgestellt wurde. Es muss in einem Land der Vertragsparteien zugelassen sein und genutzt werden.

2.2 Das Fahrzeug muss eine Kilometerleistung von mindestens 15 000 km oder eine Betriebszeit von sechs Monaten (je nachdem, welches Kriterium zuletzt erreicht wird) und eine Kilometerleistung von höchstens 80 000 km oder eine Betriebszeit von fünf Jahren (je nachdem, welches Kriterium zuerst erreicht wird) aufweisen.

- 2.3 Es muss ein Wartungsheft vorhanden sein, aus dem hervorgeht, dass das Fahrzeug ordnungsgemäß, d. h. nach den Herstellerempfehlungen gewartet worden ist.
- 2.4 Das Fahrzeug darf keine Zeichen einer missbräuchlichen Nutzung (z. B. Einsatz bei Rennen, Überladen, Betrieb mit ungeeignetem Kraftstoff oder sonstige unsachgemäße Verwendung) oder andere Veränderungen (z. B. unbefugte Eingriffe) aufweisen, durch die das Emissionsverhalten beeinflusst werden könnte. Bei Fahrzeugen mit einem OBD-System werden der Fehlercode und die Kilometerleistung berücksichtigt, die in dem Rechner gespeichert sind. Ein Fahrzeug darf nicht für die Prüfungen ausgewählt werden, wenn aus den im Rechner gespeicherten Daten hervorgeht, dass das Fahrzeug nach dem Speichern eines Fehlercodes noch betrieben und nicht relativ kurzfristig instandgesetzt wurde.
- 2.5 An dem Motor darf keine größere unbefugte Reparatur und an dem Fahrzeug keine größere Reparatur ausgeführt worden sein.
- 2.6 Der Blei- und der Schwefelgehalt einer Kraftstoffprobe aus dem Fahrzeugtank muss den einschlägigen Normen entsprechen, und es dürfen keine Anhaltspunkte für die Verwendung von ungeeignetem Kraftstoff bestehen. Es können z. B. Untersuchungen am Auspuff vorgenommen werden.
- 2.7 Es darf kein Anhaltspunkt für ein Problem bestehen, durch das die Sicherheit der Mitarbeiter des Prüflaboratoriums gefährdet werden könnte.
- 2.8 Alle Bauteile der Abgasreinigungsanlage am Fahrzeug müssen der jeweiligen Typgenehmigung entsprechen.

3 **Diagnose und Wartung**

An Fahrzeugen, die zu den Prüfungen zugelassen worden sind, sind vor der Messung der Abgasemissionen eine Diagnose und alle erforderlichen Wartungsarbeiten nach dem Verfahren nach den Absätzen 3.1 bis 3.7 durchzuführen.

- 3.1 Folgende Überprüfungen sind durchzuführen: Zustand des Luftfilters, aller Antriebsriemen, aller Flüssigkeitsstände, der Kühlerdeckel, aller Unterdruckschläuche und der elektrischen Leitungen im Zusammenhang mit der Abgasreinigungsanlage; Überprüfung der Bauteile der Zündvorrichtung, des Kraftstoffzuteilungssystems und der Abgasreinigungsanlage auf Einstellungsfehler und/oder unbefugte Eingriffe. Alle Mängel sind festzuhalten.
- 3.2 Das OBD-System ist darauf zu überprüfen, ob es ordnungsgemäß arbeitet. Fehlfunktionsmeldungen im Speicher des OBD-Systems sind aufzuzeichnen und die erforderlichen Instandsetzungsarbeiten auszuführen. Wenn die Fehlfunktionsanzeige des OBD-Systems eine Fehlfunktion während eines Vorkonditionierungszyklus registriert, kann der Fehler festgestellt und behoben werden. Die Prüfung kann wiederholt werden, und es können die Ergebnisse des instandgesetzten Fahrzeugs verwendet werden.
- 3.3 Die Zündanlage ist zu überprüfen, und fehlerhafte Bauteile, wie z. B. Zündkerzen, Kabel usw., sind auszutauschen.
- 3.4 Die Kompression ist zu überprüfen. Ist das Ergebnis nicht zufrieden stellend, dann wird das Fahrzeug zurückgewiesen.

- 3.5 Die Motorparameter sind anhand der Herstellerangaben zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.
- 3.6 Wenn das Fahrzeug bis zur Regelwartung noch höchstens 800 km gefahren würde, ist diese Wartung nach den Anweisungen des Herstellers durchzuführen. Unabhängig vom Kilometerstand können Öl- und Luftfilter auf Wunsch des Herstellers ausgetauscht werden.
- 3.7 Ist das Fahrzeug für die Prüfungen zugelassen, dann ist der Kraftstoff durch den entsprechenden Bezugskraftstoff für die Emissionsprüfungen zu ersetzen, sofern der Hersteller nicht der Verwendung von handelsüblichem Kraftstoff zustimmt.
- 3.8 Bei Fahrzeugen mit einem periodische arbeitenden Regenerationssystem nach Absatz 2.20 ist zu prüfen, ob eine Regenrationsphase bevorsteht. (Dem Hersteller muss Gelegenheit gegeben werden, dies zu bestätigen.)
- 3.8.1 Ist dies der Fall, dann muss das Fahrzeug bis zum Ende des Regenerationsvorgangs gefahren werden. Wenn während der Emissionsmessung eine Regeneration erfolgt, muss eine weitere Prüfung durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Regeneration abgeschlossen ist. Dann ist eine vollständige neue Prüfung durchzuführen, bei der die Ergebnisse des ersten und des zweiten Prüfvorgangs nicht berücksichtigt werden.
- 3.8.2 Anstelle der Anwendung der Vorschriften des Absatzes 3.8.1. kann im Falle einer bevorstehenden Regenerationsphase auf Antrag des Herstellers ein besonderer Konditionierungszyklus durchgeführt werden, um diese Regenerationsphase einzuleiten (dazu kann es z. B. erforderlich sein, dass das Fahrzeug bei hoher Geschwindigkeit im Hochlastbetrieb gefahren wird).

Auf Antrag des Herstellers können die Prüfungen unmittelbar nach der Regeneration oder nach dem von ihm angegebenen Konditionierungszyklus und der üblichen Vorkonditionierung für die Prüfung durchgeführt werden.

4 Prüfungen an bereits im Verkehr befindlichen Fahrzeugen

- 4.1 Wenn eine Prüfung an Fahrzeugen für erforderlich erachtet wird, werden Emissionsprüfungen nach der Anlage 4 dieser Regelung an vorkonditionierten Fahrzeugen durchgeführt, die nach den Vorschriften der Absätze 2 und 3 dieser Anlage ausgewählt wurden.
- 4.2 Fahrzeuge mit einem OBD-System können darauf überprüft werden, ob während des Betriebs z. B. die Fehlfunktionsanzeige bei Überschreiten der für die Typgenehmigung vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte (d. h. der in Anhang 11 dieser Regelung für die Fehlfunktionsanzeige festgelegten Grenzwerte) ordnungsgemäß arbeitet.
- 4.3 Das OBD-System kann z. B. darauf überprüft werden, ob bei Emissionswerten, die über den geltenden Grenzwerten liegen, keine Fehlfunktionsmeldung erfolgt, eine systematische Fehlauslösung der Fehlfunktionsanzeige auftritt und Meldungen über fehlerhafte oder beschädigte Bauteile im OBD-System zutreffen.
- 4.4 Wenn die Arbeitsweise eines Bauteils oder Systems von den Angaben in der Bescheinigung über die Typgenehmigung und/oder dem Informationspaket für diese Fahrzeugtypen abweicht und diese Abweichung in dem Abkommen von 1958 nicht vorgesehen ist, darf das Bauteil oder System bei nicht erfolgter Fehlfunktionsmeldung durch das OBD-System vor den Emissionsprüfungen nicht ausgetauscht werden, es sei

denn, es wird festgestellt, dass an dem Bauteil oder System ein unbefugter Eingriff vorgenommen oder es unsachgemäß genutzt wurde, so dass das OBD-System die dadurch entstandene Fehlfunktion nicht erkennen konnte.

5 **Auswertung der Ergebnisse**

5.1 Die Prüfergebnisse werden nach dem Verfahren nach der Anlage 4 ausgewertet.

5.2 Prüfergebnisse dürfen nicht mit Verschlechterungsfaktoren multipliziert werden.

5.3 Bei periodisch arbeitenden Regenerationssystemen nach Absatz 2.20 sind die Ergebnisse mit den K_i -Faktoren zu multiplizieren, die zum Zeitpunkt der Genehmigung berechnet wurden.

6 **Mängelbeseitigungsplan**

6.1 Werden bei mehr als einem Fahrzeug stark abweichende Emissionen festgestellt, die entweder

- den Bedingungen in Absatz 3.2.3 der Anlage 4 entsprechen und für die sowohl die Genehmigungsbehörde als auch der Hersteller darin übereinstimmen, dass der überhöhten Emission dieselbe Ursache zu Grunde liegt oder
- die den Bedingungen in Absatz 3.2.4 der Anlage 4 entsprechen und für die die Genehmigungsbehörde festgestellt hat, dass der überhöhten Emission dieselbe Ursache zu Grunde liegt,

so fordert die Genehmigungsbehörde den Hersteller dazu auf, einen Plan für Maßnahmen zur Beseitigung der Mängel zu unterbreiten.

- 6.2 Der Mängelbeseitigungsplan ist bei der Genehmigungsbehörde binnen 60 Werktagen nach dem Tag der in Absatz 6.1 genannten Benachrichtigung einzureichen. Die Genehmigungsbehörde muss binnen 30 Werktagen erklären, ob sie den Mängelbeseitigungsplan billigt oder ablehnt. Wenn der Hersteller gegenüber der zuständigen Genehmigungsbehörde jedoch nachweisen kann, dass für die Untersuchung der Abweichungen in der Produktion mit dem Ziel einer Vorlage eines Mängelbeseitigungsplans mehr Zeit benötigt wird, wird eine Fristverlängerung gewährt.
- 6.3 Die Mängelbeseitigungsmaßnahmen gelten für alle Fahrzeuge, die denselben Mangel aufweisen könnten. Es muss geprüft werden, inwieweit die Unterlagen über die Typgenehmigung geändert werden müssen.
- 6.4 Der Hersteller muss von allen Mitteilungen im Zusammenhang mit dem Mängelbeseitigungsplan eine Kopie vorlegen, die Rückrufaktion dokumentieren und der Genehmigungsbehörde einen regelmäßigen Sachstandsbericht zu-leiten.
- 6.5 Der Mängelbeseitigungsplan muss die in den Absätzen 6.5.1 bis 6.5.11 ge-nannten Angaben und Unterlagen enthalten. Der Hersteller muss den Män-gelbeseitigungsplan mit einer Bezeichnung oder Nummer eindeutig kenn-zeichnen. Der Plan muss Folgendes enthalten:

- 6.5.1 Eine Beschreibung jedes Fahrzeugtyps, für den der Mängelbeseitigungsplan gilt.
- 6.5.2 Eine Beschreibung der Änderungen, Anpassungen, Instandsetzungen, Behebung von Mängeln, Regulierungen oder anderen Änderungen, die vorgenommen werden müssen, um die Übereinstimmung der Produktion wiederherzustellen, sowie eine kurze Übersicht über die Daten und technischen Studien, auf die sich der Hersteller bei seiner Entscheidung für die einzelnen Maßnahmen zur Wiederherstellung der Übereinstimmung der Produktion stützt.
- 6.5.3 Eine Beschreibung des Verfahrens, das der Hersteller anwendet, um die Fahrzeughalter zu informieren.
- 6.5.4 Gegebenenfalls eine Beschreibung der ordnungsgemäßen Wartung oder Nutzung, von der der Hersteller das Recht auf eine Instandsetzung nach dem Mängelbeseitigungsplan abhängig macht, und eine Begründung für diese Bedingung. Es besteht auch die Möglichkeit, keine Bedingungen für Wartung oder Nutzung vorzuschreiben, es sei denn, dass sie offensichtlich für die mangelnde Übereinstimmung und die Mängelbeseitigungsmaßnahmen verantwortlich ist.
- 6.5.5 Eine Beschreibung des Verfahrens, das von Fahrzeughaltern zur Behebung der Mängel anzuwenden ist. Darin müssen ein Datum, nach dem die Mängelbeseitigungsmaßnahmen getroffen werden können, die geschätzte Dauer der Instandsetzungsarbeiten in der Werkstatt und der Ort, an dem sie durchgeführt werden können, angegeben sein. Die Instandsetzung muss innerhalb einer angemessenen Frist nach der Ablieferung des Fahrzeugs fachgerecht durchgeführt werden.

- 6.5.6 Eine Kopie der Informationen, die der Fahrzeughalter erhalten hat.
- 6.5.7 Eine kurze Beschreibung des Systems, mit dem der Hersteller eine ausreichende Versorgung mit Bauteilen oder Anlagen für die Mängelbeseitigung sicherstellt. Es muss angegeben sein, wann genügend Bauteile oder Anlagen vorhanden sind, so dass mit den Arbeiten begonnen werden kann.
- 6.5.8 Eine Kopie aller Anweisungen, die denjenigen zu übersenden sind, die die Instandsetzung vornehmen sollen.
- 6.5.9 Eine Beschreibung der Auswirkungen der vorgeschlagenen Mängelbeseitigungsmaßnahmen auf die Emissionen, den Kraftstoffverbrauch, das Fahrverhalten und die Sicherheit bei jedem Fahrzeugtyp, für den der Mängelbeseitigungsplan gilt, sowie die Angabe der Daten, technischen Studien usw., auf die sich diese Erkenntnisse stützen.
- 6.5.10 Sonstige Informationen, Berichte oder Daten, die nach Auffassung der Genehmigungsbehörde für die Beurteilung des Mängelbeseitigungsplans erforderlich sind.
- 6.5.11 Wenn in dem Mängelbeseitigungsplan eine Rückrufaktion vorgesehen ist, ist der Genehmigungsbehörde eine Beschreibung des Verfahrens für die Dokumentierung der Instandsetzung vorzulegen. Wird ein Kennzeichen verwendet, dann ist davon ein Muster einzureichen.
- 6.6 Es kann erforderlich sein, dass der Hersteller sinnvoll geplante, notwendige Prüfungen an Bauteilen und Fahrzeugen vornimmt, zu denen ein vorgeschlagener Austausch oder eine vorgeschlagene Instandsetzung oder Änderung gehört, um den Nutzen des Austauschs, der Instandsetzung oder der Änderung nachzuweisen.

- 6.7 Der Hersteller muss über jedes zurückgerufene, instandgesetzte Fahrzeug und die Werkstatt, die die Instandsetzung durchgeführt hat, Aufzeichnungen machen. Die Genehmigungsbehörde muss nach Durchführung des Mängelbeseitigungsplans fünf Jahre lang auf Verlangen Zugang zu den Aufzeichnungen haben.
- 6.8 Die Instandsetzung und/oder die Änderung oder der Einbau zusätzlicher Einrichtungen muss in eine Bescheinigung eingetragen werden, die dem Fahrzeughalter vom Hersteller ausgestellt wird.
-

Anlage 4

Statistisches Verfahren für die Prüfung der Vorschriftsmäßigkeit der bereits im Verkehr befindlichen Fahrzeuge

- 1 In dieser Anlage ist das Verfahren beschrieben, das bei der Prüfung der Übereinstimmung der bereits im Verkehr befindlichen Fahrzeuge mit den Ergebnissen der Prüfung Typ I anzuwenden ist.

- 2 Es sind zwei unterschiedliche Verfahren anzuwenden:
 - i. ein Verfahren betrifft die Fahrzeuge einer Stichprobe, bei denen ein abgasrelevanter Fehler festgestellt wurde, was zu Ausreißern bei den Ergebnissen führt (Absatz 3),
 - ii. das andere betrifft die gesamte Stichprobe (Absatz 4).

- 3 **Verfahren bei Fahrzeugen mit stark abweichenden Emissionen in der Stichprobe¹⁾**

- 3.1 Bei einer Stichprobengröße von mindestens drei und einer Höchstgröße entsprechend dem Verfahren nach Absatz 4 wird ein Fahrzeug nach dem Zufallsprinzip aus der Stichprobe ausgewählt, und die Emissionen limitierter Schadstoffe werden auf starke Abweichungen geprüft.

¹⁾ Auf der Grundlage tatsächlicher bis zum 31. Dezember 2003 vorgelegter Betriebsdaten können die Vorschriften dieses Absatzes überprüft und entschieden werden,

- a) ob die Definition einer abweichenden Emission im Hinblick auf Fahrzeuge überarbeitet werden muss, die in Übereinstimmung mit den Grenzwerten der Reihe B der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 tygenehmigt werden,
- b) ob das Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen mit stark abweichenden Emissionen geändert werden soll und
- c) ob die Verfahren zur Überprüfung der Übereinstimmung der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge zu gegebener Zeit durch ein neues statistisches Verfahren ersetzt werden sollen.

Gegebenenfalls werden die erforderlichen Änderungen vorgeschlagen.

- 3.2 Ein Fahrzeug gilt als Fahrzeug mit stark abweichenden Emissionen, wenn die Bedingungen entweder in Absatz 3.2.1 oder in Absatz 3.2.2 erfüllt sind.
- 3.2.1 Wenn bei einem Fahrzeug, für das eine Typgenehmigung auf der Grundlage der in Reihe A der Tabelle von Absatz 5.3.1.4 genannten Grenzwerte erteilt wurde, die geltenden Grenzwerte bei einem limitierten Schadstoff um den Faktor 1,2 überschritten werden, so gilt dieses als Fahrzeug mit stark abweichenden Emissionen.
- 3.2.2 Wenn bei einem Fahrzeug, für das eine Typgenehmigung auf der Grundlage der in Reihe B der Tabelle von Absatz 5.3.1.4 genannten Grenzwerte erteilt wurde, die geltenden Grenzwerte bei einem limitierten Schadstoff um den Faktor 1,5 überschritten werden, so gilt dieses als Fahrzeug mit stark abweichenden Emissionen.
- 3.2.3 Wenn die gemessenen Emissionswerte für limitierte Schadstoffe in der „Zwischenzone“⁽²⁾ liegen, gilt:
- 3.2.3.1 Erfüllt das Fahrzeug die Bedingungen dieses Absatzes, so ist die Ursache für die überhöhte Emission festzustellen und ein anderes Fahrzeug nach dem Zufallsprinzip aus der Stichprobe auszuwählen.
- 3.2.3.2 Erfüllt mehr als ein Fahrzeug die Bedingungen dieses Absatzes, so stellen die Genehmigungsbehörde und der Hersteller fest, ob die überhöhte Emission bei beiden Fahrzeugen dieselbe Ursache hat.

²⁾ Für sämtliche Fahrzeuge wird die „Zwischenzone“ wie folgt definiert: Das Fahrzeug muss die Bedingungen entweder in Absatz 3.2.1 oder in Absatz 3.2.2 erfüllen, und darüber hinaus muss der gemessene Wert für denselben limitierten Schadstoff niedriger liegen, als der Wert, der sich aus der Multiplikation des Grenzwerts für denselben limitierten Schadstoff der Reihe A der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 mit dem Faktor 2,5 ergibt.

- 3.2.3.2.1 Stimmen sowohl die Genehmigungsbehörde als auch der Hersteller darin überein, dass die überhöhte Emission auf dieselbe Ursache zurückgeht, so gilt für die Probe ein negatives Prüfergebnis und der in Absatz 6 der Anlage 3 genannte Mängelbeseitigungsplan kommt zur Anwendung.
- 3.2.3.2.2 Stimmen die Genehmigungsbehörde und der Hersteller nicht darin überein, auf welche Ursache die stark abweichenden Emissionen eines einzelnen Fahrzeugs zurückgehen oder ob es sich bei mehreren Fahrzeugen um dieselbe Ursache handelt, wird ein weiteres Fahrzeug nach dem Zufallsprinzip aus der Stichprobe ausgewählt, sofern die maximale Stichprobengröße noch nicht erreicht ist.
- 3.2.3.3 Wird nur ein Fahrzeug festgestellt, das die Bedingungen dieses Absatzes erfüllt, oder wird mehr als ein Fahrzeug festgestellt, und die Genehmigungsbehörde und der Hersteller stimmen darin überein, dass es sich um unterschiedliche Ursachen handelt, so wird ein weiteres Fahrzeug nach dem Zufallsprinzip aus der Stichprobe ausgewählt, sofern die maximale Stichprobengröße noch nicht erreicht ist.
- 3.2.3.4 Ist die maximale Stichprobengröße erreicht und wurde höchstens ein Fahrzeug festgestellt, das die Bedingungen dieses Absatzes erfüllt und bei dem die überhöhte Emission auf dieselbe Ursache zurückgeht, so gilt für die Probe ein positives Ergebnis in Bezug auf die Anforderungen des Absatzes 3 dieser Anlage.
- 3.2.3.5 Ist zu irgendeinem Zeitpunkt die ursprüngliche Stichprobe ausgeschöpft, wird ein weiteres Fahrzeug der ursprünglichen Stichprobe hinzugefügt und dann geprüft.

- 3.2.3.6 Nach jeder Auswahl eines weiteren Fahrzeugs aus der Stichprobe ist das statistische Verfahren des Absatzes 4 dieser Anlage auf die erweiterte Probe anzuwenden.
- 3.2.4 Wenn die gemessenen Emissionswerte für limitierte Schadstoffe im „Fehlerbereich“³⁾ liegen, gilt:
- 3.2.4.1 Erfüllt das Fahrzeug die Bedingungen dieses Absatzes, so stellt die Genehmigungsbehörde die Ursache für die überhöhte Emission fest und wählt ein anderes Fahrzeug nach dem Zufallsprinzip aus der Stichprobe aus.
- 3.2.4.2 Erfüllt mehr als ein Fahrzeug die Bedingungen dieses Absatzes und stellt die Genehmigungsbehörde fest, dass die überhöhte Emission auf dieselbe Ursache zurückgeht, so wird der Hersteller über das negative Prüfergebnis dieser Probe sowie über die Gründe für diese Entscheidung informiert, und der in Absatz 6 der Anlage 3 genannte Mängelbeseitigungsplan kommt zur Anwendung.
- 3.2.4.3 Wird nur ein Fahrzeug festgestellt, das die Bedingungen dieses Absatzes erfüllt, oder wird mehr als ein Fahrzeug festgestellt, und die Genehmigungsbehörde stellt fest, dass es sich um unterschiedliche Ursachen handelt, so wird ein weiteres Fahrzeug nach dem Zufallsprinzip aus der Stichprobe ausgewählt, sofern die maximale Stichprobengröße noch nicht erreicht ist.

³⁾ Für sämtliche Fahrzeuge wird der „Fehlerbereich“ wie folgt definiert. Der gemessene Wert für einen limitierten Schadstoff liegt höher als der Wert, der sich aus der Multiplikation des Grenzwerts für denselben limitierten Schadstoff der Reihe A der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 mit dem Faktor 2,5 ergibt.

- 3.2.4.4 Ist die maximale Stichprobengröße erreicht und wurde höchstens ein Fahrzeug festgestellt, das die Bedingungen dieses Absatzes erfüllt und bei dem die überhöhte Emission auf dieselbe Ursache zurückgeht, so gilt für die Probe ein positives Ergebnis in Bezug auf die Anforderungen des Absatzes 3 dieser Anlage.
- 3.2.4.5 Ist zu irgendeinem Zeitpunkt die ursprüngliche Stichprobe ausgeschöpft, wird ein weiteres Fahrzeug der ursprünglichen Stichprobe hinzugefügt und dann geprüft.
- 3.2.4.6 Nach jeder Auswahl eines weiteren Fahrzeugs aus der Stichprobe ist das statistische Verfahren des Absatzes 4 dieser Anlage auf die erweiterte Probe anzuwenden.
- 3.2.5 Werden bei einem Fahrzeug keine stark abweichenden Emissionen festgestellt, wird ein anderes Fahrzeug nach dem Zufallsprinzip aus der Stichprobe ausgewählt.
- 4 Verfahren, das ohne getrennte Beurteilung auffällig abweichender Emissionen in der Stichprobe anzuwenden ist**
- 4.1 Das Stichprobenverfahren ist bei einem Mindeststichprobenumfang von 3 Einheiten so konzipiert, dass die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Los die Prüfung besteht, obwohl die Produktion zu 40 % mangelhaft ist, 0,95 beträgt (Herstellerrisiko = 5 %), während die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Los angenommen wird, obwohl die Produktion zu 75 % mangelhaft ist, 0,15 beträgt (Kundenrisiko = 15 %).

4.2 Bei jedem der in der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung angegebenen Schadstoffe wird das nachstehende Verfahren angewandt (siehe die Abbildung 4/2). Dabei sind:

L = der Grenzwert für den Schadstoff,

x_i = der Messwert für das i -te Fahrzeug der Stichprobe,

n = der Umfang der laufenden Stichprobe.

4.3 Für die Stichprobe ist die Prüfwahl zu ermitteln, die die Zahl der nicht vorschriftsmäßigen Fahrzeuge, d. h. $x_i > L$, angibt.

4.4 Dann gilt:

- i. Ist die Prüfwahl nicht größer als der in der nachstehenden Tabelle für den Stichprobenumfang angegebene Wert für die Entscheidung „bestanden“, dann ist für den Schadstoff die Entscheidung „bestanden“ erzielt.
- ii. Ist die Prüfwahl gleich oder größer als der in der nachstehenden Tabelle für den Stichprobenumfang angegebene Wert für die Entscheidung „nicht bestanden“, dann ist für den Schadstoff die Entscheidung „nicht bestanden“ erzielt.
- iii. Anderenfalls wird ein zusätzliches Fahrzeug geprüft und das Verfahren bei der Stichprobe mit einer zusätzlichen Einheit angewandt.

Die in der nachstehenden Tabelle für die Entscheidung „bestanden“ und „nicht bestanden“ angegebenen Werte sind nach den Vorschriften der internationalen Norm ISO 8422:1991 berechnet.

Eine Stichprobe hat die Prüfung bestanden, wenn sie den Anforderungen der Absätze 3 und 4 dieser Anlage entspricht.

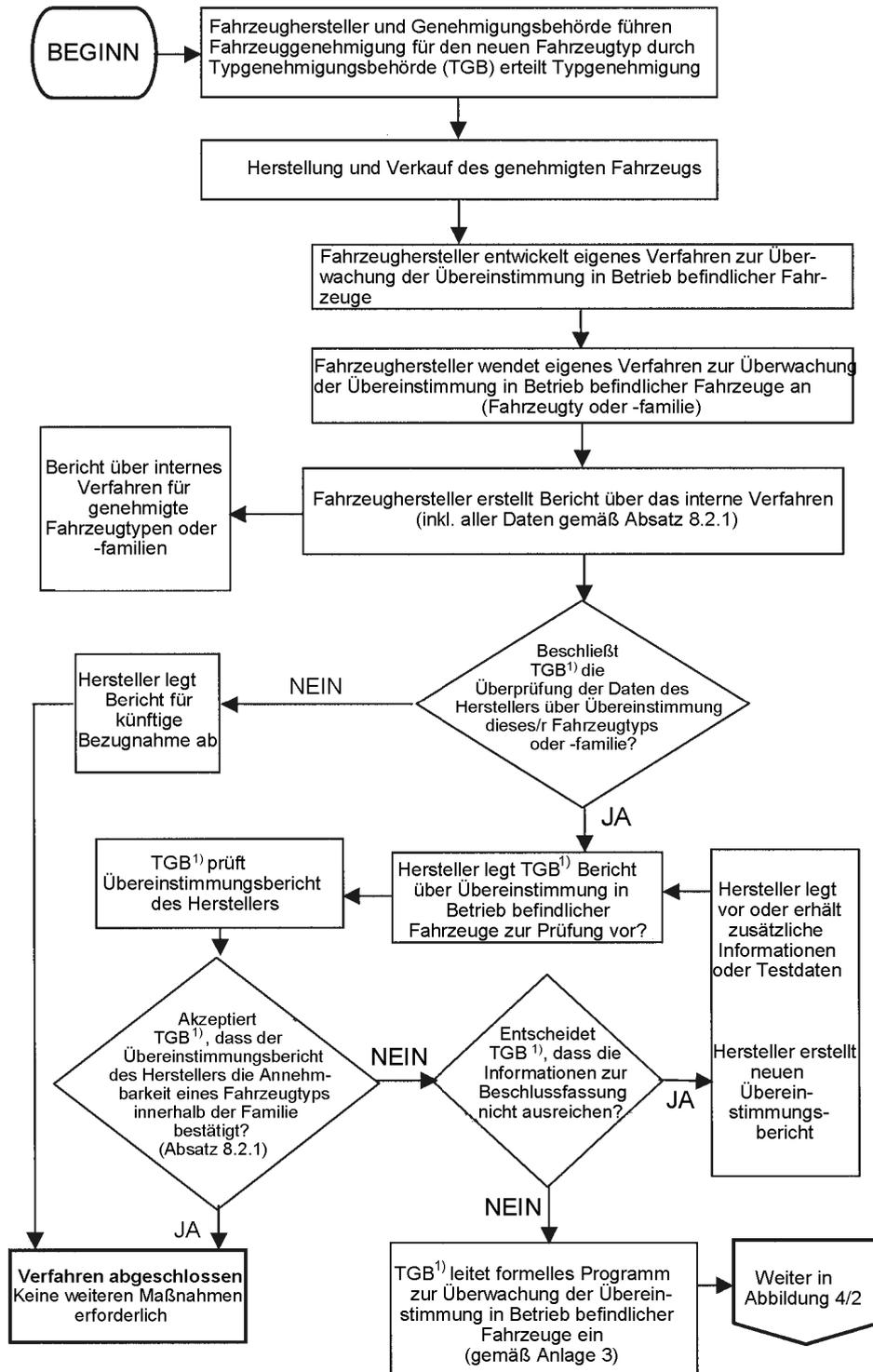
Tabelle 4/1

Tabelle für Annahme-/Rückweisezahlen des Stichprobenplans aufgrund von Attributen

Kumulative Zahl (Umfang der Stichprobe) (n)	Wert für die Entscheidung „bestanden“	Wert für die Entscheidung „nicht bestanden“
3	0	-
4	1	-
5	1	5
6	2	6
7	2	6
8	3	7
9	4	8
10	4	8
11	5	9
12	5	9
13	6	10
14	6	11
15	7	11
16	8	12
17	8	12
18	9	13
19	9	13
20	11	12

Abbildung 4/1

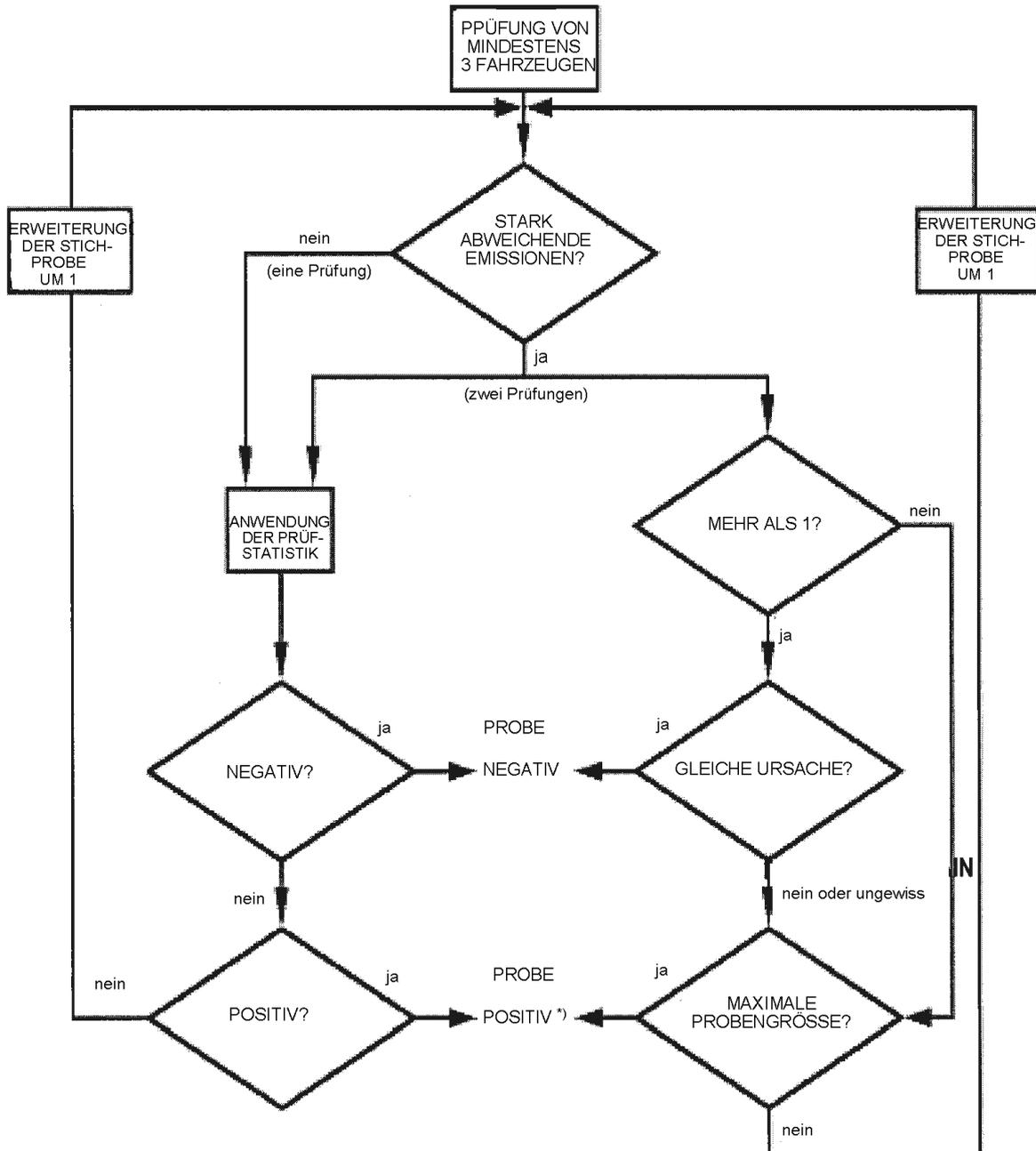
Konformität der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge - Prüfungsverfahren



¹⁾ In diesem Fall ist mit TGB die Typgenehmigungsbehörde gemeint, die die Typgenehmigung erteilt hat.

Abbildung 4/2

Prüfung der Konformität der in Betrieb befindlichen Fahrzeuge – Auswahl und Prüfung der Fahrzeuge



*) Wenn beide Prüfungen bestanden

Anhang 1

Motor- und Fahrzeugmerkmale und Angaben über die Durchführung der Prüfungen

Die nachstehenden Angaben sind, soweit sie zutreffen, in dreifacher Ausfertigung einzureichen.

Liegen Zeichnungen bei, dann müssen sie genügend Einzelheiten in geeignetem Maßstab enthalten; sie müssen das Format A4 haben oder auf dieses Format gefaltet sein. Bei mikroprozessorgesteuerten Funktionen sind entsprechende Angaben über ihre Funktionsweise zu machen.

- 1 **Allgemeines**
- 1.1 Marke (Name des Unternehmens):
- 1.2 Typ und Handelsbezeichnung (Varianten angeben):
- 1.3 Typbezeichnung (falls am Fahrzeug vorhanden):
- 1.3.1 Stelle, an der dieses Kennzeichen angebracht ist:
- 1.4 Fahrzeugklasse:
- 1.5 Name und Anschrift des Herstellers:
- 1.6 Gegebenenfalls Name und Anschrift des bevollmächtigten Vertreters des Herstellers:
- 2 **Allgemeine Konstruktionsmerkmale des Fahrzeugs**
- 2.1 Fotografien und/oder Zeichnungen eines repräsentativen Fahrzeugs:
.....
- 2.2 Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung):

- 3 **Massen** (kg) (gegebenenfalls Zeichnung angeben)
- 3.1 Masse des betriebsbereiten Fahrzeugs mit Aufbau oder Masse des Fahrgestells mit Führerhaus, wenn der Hersteller den Aufbau nicht anbringt (einschließlich Kühlmittel, Ölen, Kraftstoff, Werkzeugen, Reserverad und Fahrzeugführer):
.....
- 3.2 Technisch höchstzulässige Gesamtmasse gemäß Herstellerangaben:
- 4 **Beschreibung des Energieumwandlers**
- 4.1 Motorhersteller:
- 4.1.1 Motorbezeichnung des Herstellers (wie am Motor gekennzeichnet oder andere Mittel zur Identifizierung):.....
- 4.2 Verbrennungsmotor
- 4.2.1 Einzelangaben über den Motor:
- 4.2.1.1 Arbeitsweise: Fremdzündung/Selbstzündung, Viertakt-/Zweitaktverfahren¹
- 4.2.1.2 Zahl, Anordnung und Zündfolge der Zylinder:.....
- 4.2.1.2.1 Bohrung:³ mm
- 4.2.1.2.2 Hub:³ mm
- 4.2.1.3 Hubraum:⁴ cm³
- 4.2.1.4 Volumetrisches Verdichtungsverhältnis:²
- 4.2.1.5 Zeichnungen des Verbrennungsraums und des Kolbenbodens:
.....

- 4.2.1.6 Normale Leerlaufdrehzahl des Motors:²
- 4.2.1.7 Erhöhte Leerlaufdrehzahl des Motors:²
- 4.2.1.8 Volumenbezogener Kohlenmonoxidgehalt des Abgases bei Leerlaufbetrieb (gemäß Herstellerangaben):² %
- 4.2.1.9 Maximale Nettoleistung:² kW bei min⁻¹
- 4.2.2 Kraftstoff: Dieselkraftstoff/Benzin/Flüssiggas/Erdgas¹
- 4.2.3 ROZ:
- 4.2.4 Kraftstoffzuführung
 - 4.2.4.1 durch Vergaser: ja/nein¹
 - 4.2.4.1.1 Marke(n):
 - 4.2.4.1.2 Typ(en):
 - 4.2.4.1.3 Zahl:
 - 4.2.4.1.4 Sollwerteeinstellungen:²
 - 4.2.4.1.4.1 Düsen:
 - 4.2.4.1.4.2 Lufttrichter:
 - 4.2.4.1.4.3 Füllstand in der Schwimmerkammer:
 - 4.2.4.1.4.4 Masse des Schwimmers:
 - 4.2.4.1.4.5 Schwimbernadel:
 - 4.2.4.1.5 Kaltstartsystem: manuell/automatisch¹
 - 4.2.4.1.5.1 Arbeitsweise:
 - 4.2.4.1.5.2 Arbeitsbereichsgrenzen/Einstellungen:^{1, 2}

- 4.2.4.2 durch Kraftstoffeinspritzung (nur für Dieselmotoren): ja/nein¹
- 4.2.4.2.1 Beschreibung des Systems:
- 4.2.4.2.2 Arbeitsweise: Direkteinspritzung/Vorkammer/Wirbelkammer¹
- 4.2.4.2.3 Einspritzpumpe
- 4.2.4.2.3.1 Marke(n):
- 4.2.4.2.3.2 Typ(en):
- 4.2.4.2.3.3 Maximale Einspritzmenge:^{1, 2} mm³/Hub oder Arbeitsspiel bei einer Pumpendrehzahl von:^{1, 2} min⁻¹ oder Kennfeld:
- 4.2.4.2.3.4 Einspritzverstellung:²
- 4.2.4.2.3.5 Einspritzverstellkurve:²
- 4.2.4.2.3.6 Kalibrierverfahren: auf dem Prüfstand/am Motor¹
- 4.2.4.2.4 Drehzahlregler
- 4.2.4.2.4.1 Typ:
- 4.2.4.2.4.2 Abregeldrehzahl:
- 4.2.4.2.4.2.1 Abregeldrehzahl unter Last: min⁻¹
- 4.2.4.2.4.2.2 Abregeldrehzahl ohne Last: min⁻¹
- 4.2.4.2.4.3 Leerlaufdrehzahl: min⁻¹
- 4.2.4.2.5 Einspritzdüse(n)
- 4.2.4.2.5.1 Marke(n):
- 4.2.4.2.5.2 Typ(en):
- 4.2.4.2.5.3 Öffnungsdruck:² kPa oder Kennfeld:
- 4.2.4.2.6 Kaltstartsystem
- 4.2.4.2.6.1 Marke(n):
- 4.2.4.2.6.2 Typ(en):

- 4.2.4.2.6.3 Beschreibung:
- 4.2.4.2.7 Zusätzliche Starthilfe
- 4.2.4.2.7.1 Marke(n):
- 4.2.4.2.7.2 Typ(en):
- 4.2.4.2.7.3 Beschreibung:
- 4.2.4.3 durch Kraftstoffeinspritzung (nur für Fremdzündungsmotoren):
ja/nein¹
- 4.2.4.3.1 Beschreibung des Systems:
- 4.2.4.3.2 Arbeitsweise: Einspritzung in den Ansaugkrümmer
(Zentral-/Einzeleinspritzung)/Direkteinspritzung/andere Verfahren
(genaue Angabe)
- Steuergerät - Typ oder Nummer
Kraftstoffregler - Typ
Luftmengenmesser - Typ
Kraftstoffmengenteiler - Typ
Druckregler - Typ
Mikroschalter - Typ
LeerlaufEinstelleinrichtung - Typ
Drosselklappengehäuse - Typ
Wassertemperaturfühler - Typ
Lufttemperaturfühler - Typ
Lufttemperaturschalter - Typ
- Angaben bei kontinuierlicher Einspritzung, bei anderen Systemen entsprechende Angaben
- Schutz gegen elektromagnetischen Einfluss. Beschreibung und/oder
Zeichnung:¹
.....
- 4.2.4.3.3 Marke(n):
- 4.2.4.3.4 Typ(en):
- 4.2.4.3.5 Einspritzventile: Öffnungsdruck:^{1, 2} kPa oder Kennfeld: ...

4.2.4.3.6	Einspritzverstellung:
4.2.4.3.7	Kaltstartsystem:
4.2.4.3.7.1	Arbeitsweise:
4.2.4.3.7.2	Arbeitsbereichsgrenzen/Einstellungen: ^{1,2}
4.2.4.4	Förderpumpe
4.2.4.4.1	Druck: ^{1, 2} kPa oder Kennfeld:
4.2.5	Zündung
4.2.5.1	Marke(n):
4.2.5.2	Typ(en):
4.2.5.3	Arbeitsweise:
4.2.5.4	Zündverstellkurve: ²
4.2.5.5	Statische Zündzeitpunkteinstellung: ² vor o. T.
4.2.5.6	Kontaktabstand: ²
4.2.5.7	Schließwinkel: ²
4.2.5.8	Zündkerzen
4.2.5.8.1	Marke:
4.2.5.8.2	Typ:
4.2.5.8.3	Elektrodenabstand: mm
4.2.5.9	Zündspule
4.2.5.9.1	Marke:
4.2.5.9.2	Typ:
4.2.5.10	Zündkondensator
4.2.5.10.1	Marke:
4.2.5.10.2	Typ:

- 4.2.6 Kühlung: Flüssigkeitskühlung/Luftkühlung¹
- 4.2.7 Ansaugsystem:
- 4.2.7.1 Ladeluftverdichter: ja/nein¹
- 4.2.7.1.1 Marke(n):
- 4.2.7.1.2 Typ(en):
- 4.2.7.1.3 Beschreibung des Systems (höchster Ladedruck: kPa, Ladedruckbegrenzer)
- 4.2.7.2 Ladeluftkühler: ja/nein¹
- 4.2.7.3 Beschreibung und Zeichnungen der Ansaugleitungen und ihres Zubehörs (Ansaugluftsammler, Vorwärmeinrichtung, zusätzliche Ansaugstutzen usw.):
- 4.2.7.3.1 Beschreibung des Ansaugkrümmers (Zeichnungen und/oder Fotografien):
- 4.2.7.3.2 Luftfilter, Zeichnungen: oder
- 4.2.7.3.2.1 Marke(n):
- 4.2.7.3.2.2 Typ(en):
- 4.2.7.3.3 Ansauggeräuschdämpfer, Zeichnungenoder
- 4.2.7.3.3.1 Marke(n):
- 4.2.7.3.3.2 Typ(en):
- 4.2.8 Auspuffanlage
- 4.2.8.1 Beschreibung und Zeichnungen der Auspuffanlage:
- 4.2.9 Ventileinstellung oder entsprechende Angaben
- 4.2.9.1 größter Ventilhub, Öffnungs- und Schließwinkel oder Einzelheiten der Ventileinstellung in Bezug auf die Totpunkte bei anderen Verteilersystemen:

- 4.2.9.2 Bezugs- und/oder Einstellbereiche:^{1, 2}
- 4.2.10 Verwendetes Schmiermittel
 - 4.2.10.1 Marke:
 - 4.2.10.2 Typ:
- 4.2.11 Maßnahmen gegen die Luftverunreinigung
 - 4.2.11.1 Einrichtung zur Rückführung der Gase aus dem Kurbelgehäuse (Beschreibung und Zeichnungen):
 - 4.2.11.2 zusätzliche emissionsmindernde Einrichtungen (falls vorhanden und nicht an anderer Stelle erwähnt):
 - 4.2.11.2.1 Katalysator: ja/nein¹
 - 4.2.11.2.1.1 Zahl der Katalysatoren und Elemente:
 - 4.2.11.2.1.2 Abmessungen und Form des Katalysators (der Katalysatoren) (Volumen, ...):
 - 4.2.11.2.1.3 Art der katalytischen Wirkung:
 - 4.2.11.2.1.4 Gesamtmasse der verwendeten Edelmetalle:
 - 4.2.11.2.1.5 Verhältnis der verwendeten Edelmetalle:
 - 4.2.11.2.1.6 Trägermaterial (Struktur und Werkstoff):
 - 4.2.11.2.1.7 Zellendichte:
 - 4.2.11.2.1.8 Art des Katalysatorgehäuses (der Katalysatorgehäuse):
.....
 - 4.2.11.2.1.9 Anordnung des Katalysators (der Katalysatoren) (Lage und Bezugsabstände in der Auspuffanlage):
 - 4.2.11.2.1.10 Regenerationssysteme/-verfahren für Abgasnachbehandlungssysteme, Beschreibung

- 4.2.11.2.1.10.1 Zahl der Fahrzyklen der Prüfung Typ I oder der entsprechenden Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen auftreten, unter den Bedingungen für die Prüfung Typ I (Strecke „D“ in Anhang 13 Abbildung 1):
.....
- 4.2.11.2.1.10.2 Beschreibung des Verfahrens zur Bestimmung der Zahl der Zyklen zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen auftreten:
.....
- 4.2.11.2.1.10.3 Kenngrößen für die Bestimmung des Beladungsgrads, bei dem die Regeneration eingeleitet wird (z. B. Temperatur, Druck usw.):
.....
- 4.2.11.2.1.10.4 Beschreibung des Verfahrens zur Beladung des Systems bei dem Prüfverfahren nach Anhang 13 Absatz 3.1:
- 4.2.11.2.1.11 Sauerstoffsonde, Typ:
- 4.2.11.2.1.11.1 Lage der Sauerstoffsonde:
- 4.2.11.2.1.11.2 Regelbereich der Sauerstoffsonde:²
- 4.2.11.2.2 Lufteinblasung: ja/nein¹
- 4.2.11.2.2.1 Art (Sekundärluft-Saugsystem, Luftpumpe, ...):
- 4.2.11.2.3 Abgasrückführung: ja/nein¹
- 4.2.11.2.3.1 Merkmale (Durchsatz, ...):
- 4.2.11.2.4 Kraftstoffverdunstungsanlage
Vollständige, ausführliche Beschreibung der Anlage und ihre Einstellung:
- Zeichnung der Kraftstoffverdunstungsanlage:
- Zeichnung des Aktivkohlefilters:

- Zeichnung des Kraftstoffbehälters mit Angabe des Fassungsvermögens und des Werkstoffs:
- 4.2.11.2.5 Partikelfilter: ja/nein¹
- 4.2.11.2.5.1 Abmessungen und Form des Partikelfilters (Volumen):
- 4.2.11.2.5.2 Art des Partikelfilters und Konstruktion:
- 4.2.11.2.5.3 Lage des Partikelfilters (Bezugsabstände in der Auspuffanlage):
.....
- 4.2.11.2.5.4 Regenerationssystem/-verfahren (Beschreibung und Zeichnung):
.....
- 4.2.11.2.5.4.1 Zahl der Fahrzyklen der Prüfung Typ I oder der entsprechenden Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen auftreten, unter den Bedingungen für die Prüfung Typ I (Strecke „D“ in Anhang 13 Abbildung 1):
.....
- 4.2.11.2.5.4.2 Beschreibung des Verfahrens zur Bestimmung der Zahl der Zyklen zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen auftreten:
.....
- 4.2.11.2.5.4.3 Kenngrößen für die Bestimmung des Beladungsgrads, bei dem die Regeneration eingeleitet wird (z. B. Temperatur, Druck usw.).....
- 4.2.11.2.5.4.4 Beschreibung des Verfahrens zur Beladung des Systems bei dem Prüfverfahren nach Anhang 13 Absatz 3.1:
- 4.2.11.2.6 Andere Systeme (Beschreibung und Arbeitsweise):
- 4.2.11.2.7 On-Board-Diagnosesystem (OBD-System)
- 4.2.11.2.7.1 Schriftliche Beschreibung und/oder Zeichnung der Fehlfunktionsanzeige:

- 4.2.11.2.7.2 Liste und Funktion aller Bauteile, die von dem OBD-System überwacht werden:
- 4.2.11.2.7.3 Schriftliche Beschreibung (allgemeine Arbeitsweise) für:
- 4.2.11.2.7.3.1 Fremdzündungsmotoren
- 4.2.11.2.7.3.1.1 Katalysatorüberwachung:
- 4.2.11.2.7.3.1.2 Zündaussetzererkennung:
- 4.2.11.2.7.3.1.3 Überwachung der Sauerstoffsonde:
- 4.2.11.2.7.3.1.4 Weitere Bauteile, die von dem OBD-System überwacht werden:
- 4.2.11.2.7.3.2 Selbstzündungsmotoren
- 4.2.11.2.7.3.2.1 Katalysatorüberwachung:
- 4.2.11.2.7.3.2.2 Überwachung des Partikelfilters:
- 4.2.11.2.7.3.2.3 Überwachung des elektronischen Kraftstoff-Zufuhrsystems:
- 4.2.11.2.7.3.2.4 Weitere Bauteile, die von dem OBD-System überwacht werden:
- 4.2.11.2.7.4 Kriterien für die Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige (eine bestimmte Zahl von Fahrzyklen oder statistisches Verfahren):
- 4.2.11.2.7.5 Liste aller bei dem OBD-System verwendeten Ausgabecodes und Formate (jeweils mit Erläuterung):
- 4.2.11.2.7.6 Die folgenden zusätzlichen Informationen sind vom Hersteller des Fahrzeugs bereitzustellen, damit die Herstellung von OBD-kompatiblen Ersatzteilen und Diagnose- und Prüfgeräten er-

möglichst wird, es sei denn, dass an diesen Informationen geistige Eigentumsrechte bestehen oder dass sie spezielles Know-how entweder des Herstellers oder des (der) OEM-Zulieferer(s) (Erstausrüster) darstellen.

- 4.2.11.2.7.6.1 Eine Beschreibung des Typs und der Zahl der Vorkonditionierungszyklen für die ursprüngliche Typgenehmigung des Fahrzeugs.
- 4.2.11.2.7.6.2 Eine Beschreibung des Typs des OBD-Testzyklus der ursprünglichen Typgenehmigung des Fahrzeugs für das von dem OBD-System überwachte Bauteil.
- 4.2.11.2.7.6.3 Umfassende Unterlagen, in denen alle Bauteile beschrieben sind, die im Rahmen der Strategie zur Meldung von Funktionsstörungen und der Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige überwacht werden (feste Anzahl von Fahrzyklen oder statistische Methode), einschließlich eines Verzeichnisses einschlägiger sekundär ermittelter Parameter für jedes Bauteil, das durch das OBD-System überwacht wird. Eine Liste aller vom OBD-System verwendeten Ausgabecodes und –formate (jeweils mit Erläuterung) für einzelne emissionsrelevante Bauteile des Antriebsstrangs und für einzelne nicht emissionsrelevante Bauteile, wenn die Überwachung des Bauteils die Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige bestimmt. Insbesondere müssen die Daten in Modus \$05 Test ID \$21 bis FF ausführlich erläutert und die Daten in Modus \$06 zur Verfügung gestellt werden. Bei Fahrzeugtypen mit einer Datenübertragungsverbindung gemäß ISO 15765-4 „Road vehicles - Diagnostics on Controller Area Network (CAN) – Part 4: Requirements for emissions-related systems“ müssen die Daten in Modus \$06 Test ID \$00 bis FF für jede überwachte ID des OBD-Systems ausführlich erläutert werden.

4.2.11.2.7.6.4 Die gemäß diesem Absatz erforderlichen Informationen können z. B. in Form der nachstehenden Tabelle gemacht werden, die diesem Anhang beigefügt wird:

Bauteil	Fehlercode	Überwachungsstrategie	Kriterien für die Meldung von Funktionsstörungen	Kriterien für die Aktivierung der Fehlerfunktionsanzeige	Sekundärparameter	Vorkonditionierung	Prüfung
Katalysator	P0420	Signale der Sauerstoffsonde 1 und 2	Unterschied zwischen Signalen von Sonde 1 und 2	3. Zyklus	Motor-drehzahl, Motorlast, A/F-Modus, Katalysatortemperatur	Zwei Typ-I-Zyklen	Verfahren Typ I

4.2.12 Flüssiggas-Zufuhrsystem: ja/nein¹

4.2.12.1 Genehmigungsnummer:

4.2.12.2 Elektronisches Motorsteuergerät für Flüssiggaszufuhr

4.2.12.2.1 Marke(n):

4.2.12.2.2 Typ(en):

4.2.12.2.3 Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten:

4.2.12.3 Weitere Angaben:

4.2.12.3.1 Beschreibung des Schutzes des Katalysators beim Wechsel von Benzin zu Flüssiggas oder umgekehrt:

4.2.12.3.2 Systemplan (elektrische Verbindungen, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichschläuche usw.):

4.2.12.3.3 Zeichnung des Symbols:

- 4.2.13 Erdgas-Zufuhrsystem: ja/nein¹
- 4.2.13.1 Genehmigungsnummer:
- 4.2.13.2 Elektronisches Motorsteuergerät für Erdgaszufuhr
- 4.2.13.2.1 Marke(n):
- 4.2.13.2.2 Typ(en):
- 4.2.13.2.3 Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten:
- 4.2.13.3 Weitere Angaben:
- 4.2.13.3.1 Beschreibung des Schutzes des Katalysators beim Wechsel von Benzin zu Erdgas oder umgekehrt:
- 4.2.13.3.2 Systemplan (elektrische Verbindungen, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichschläuche usw.):
- 4.2.13.3.3 Zeichnung des Symbols:
- 4.3 Hybrid-Elektrofahrzeug: ja/nein¹
- 4.3.1 Art des Hybrid-Elektrofahrzeugs: extern aufladbar/nicht extern aufladbar¹
- 4.3.2 Betriebsartschalter: mit/ohne¹
- 4.3.2.1 Wählbare Betriebsarten
- 4.3.2.1.1 reiner Elektrobetrieb: ja/nein¹
- 4.3.2.1.2 reiner Kraftstoffbetrieb: ja/nein¹
- 4.3.2.1.3 Hybridbetrieb: ja/nein¹ (falls ja, kurze Beschreibung)
- 4.3.3 Beschreibung des Energiespeichers (Batterie, Kondensator, Schwungrad/Generator ...):
- 4.3.3.1 Marke:
- 4.3.3.2 Typ:
- 4.3.3.3 Kennzeichnungsnummer:.....
- 4.3.3.4 Art des Plattenpaars:

- 4.3.3.5 Energie: (bei einer Batterie: Spannung und elektrische Ladung in Ah in 2 Stunden, bei einem Kondensator: J, ...)
- 4.3.3.6 Ladegerät: fahrzeugeigen/extern/ohne¹
- 4.3.4 Elektrische Maschinen (jede Maschinenart getrennt beschreiben)
- 4.3.4.1 Marke:
- 4.3.4.2 Typ:
- 4.3.4.3 Hauptverwendungszweck: Antriebsmotor/Generator
- 4.3.4.3.1 Bei Verwendung als Antriebsmotor: Einzelmotor/Mehrfachmotoren (Zahl):
- 4.3.4.4 Höchstleistung: kW
- 4.3.4.5 Arbeitsweise:
- 4.3.4.5.1 Gleichstrom/Wechselstrom/Phasenzahl:
- 4.3.4.5.2 Fremderregung/Reihenschaltung/Verbundschaltung¹
- 4.3.4.5.3 synchron/asynchron¹
- 4.3.5 Steuergerät
- 4.3.5.1 Marke:
- 4.3.5.2 Typ:
- 4.3.5.3 Kennzeichnungsnummer:
- 4.3.6 Energieregler
- 4.3.6.1 Marke:
- 4.3.6.2 Typ:
- 4.3.6.3 Kennzeichnungsnummer:

4.3.7 Reichweite des Fahrzeugs bei Elektrobetrieb: km (gemäß Regelung Nr. 101 Anhang 7)

4.3.8 Empfehlung des Herstellers für die Vorkonditionierung:

5 **Kraftübertragung**

5.1 Kupplung (Typ):

5.1.1 Höchstwert der Drehmomentwandlung:

5.2 Getriebe:

5.2.1 Typ:

5.2.2 Schaltart:

5.2.3 Lage in Bezug auf den Motor:

5.3 Übersetzungsverhältnisse

Ganganzeige	Übersetzungsverhältnis	Achsantriebs-Übersetzung	Gesamtübersetzung
größte Übersetzung bei stufenlosem Getriebe			
1			
2			
3			
4, 5, weitere			
kleinste Übersetzung bei stufenlosem Getriebe			
Rückwärtsgang			

6 **Aufhängung**

6.1 Reifen und Räder

6.1.1 Rad-Reifen-Kombination(en) [Folgendes angeben: für Reifen: Größenbezeichnung, kleinste Tragfähigkeitskennzahl, Symbol für die niedrigste Geschwindigkeitskategorie; für Räder: Felgenreöße(n) und Einpresstiefe(n)]:

- 6.1.1.1 Achsen
- 6.1.1.1.1 Achse 1:
- 6.1.1.1.2 Achse 2:
- 6.1.1.1.3 Achse 3:
- 6.1.1.1.4 Achse 4: usw.
- 6.1.2 Oberer und unterer Grenzwert des Abrollumfangs:
- 6.1.2.1 Achsen
- 6.1.2.1.1 Achse 1:
- 6.1.2.1.2 Achse 2:
- 6.1.2.1.3 Achse 3:
- 6.1.2.1.4 Achse 4: usw.
- 6.1.3 Reifendruck (Reifendrucke) gemäß Herstellerempfehlung: ... kPA
- 7 **Aufbau**
- 7.1 Anzahl der Sitze:

¹ Nichtzutreffendes streichen.

² Toleranz angeben.

³ Diesen Wert auf den nächsten Zehntelmillimeter runden.

⁴ Diesen Wert mit $\pi = 3,1416$ berechnen und auf den nächsten Wert in cm^3 runden.

Anhang 2**Mitteilung**

[größtes Format: A4 (210 mm x 297 mm)]



ausgestellt von: Bezeichnung der Behörde:

.....

über die **Erteilung der Genehmigung**
Erweiterung der Genehmigung
Versagung der Genehmigung
Zurücknahme der Genehmigung
endgültige Einstellung der Produktion²

für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der Emission gasförmiger Schadstoffe aus dem Motor
nach der Regelung Nr. 83

Nummer der Genehmigung: Nummer der Erweiterung der Genehmigung:

- 1 Fahrzeugklasse (M₁, N₁ usw.):
- 1.1 Hybrid-Elektrofahrzeug: ja/nein²
- 1.1.1 Art des Hybrid-Elektrofahrzeugs: extern aufladbar/nicht extern aufladbar²
- 1.1.2 Betriebsartschalter: mit/ohne²
- 2 Vorgeschriebener Kraftstoff: Benzin/Dieselmotorkraftstoff/Flüssiggas/Erdgas²
- 3 Fabrik- oder Handelsmarke des Fahrzeugs:
- 4 Fahrzeugtyp: Motortyp:
- 5 Name und Anschrift des Herstellers:

- 6 Gegebenenfalls Name und Anschrift des Vertreters des Herstellers:
- 7 Leermasse des Fahrzeugs:
- 7.1 Bezugsmasse des Fahrzeugs:
- 8 Höchstmasse des Fahrzeugs:
- 9 Sitzzahl (einschließlich des Fahrersitzes):
- 10 Getriebe
- 10.1 Handschalt-, Automatik- oder stufenloses Getriebe:^{2, 3}
- 10.2 Gangzahl:
- 10.3 Gangübersetzung:²
- erster Gang N/V:
- zweiter Gang N/V:
- dritter Gang N/V:
- vierter Gang N/V:
- fünfter Gang N/V:
- Achsantriebs-Übersetzung:
- Reifengrößenbereich:
- Abrollumfang der Reifen, die bei der Prüfung Typ I verwendet wurden:
.....
- Radantrieb: Vorder-, Hinter- oder Allradantrieb²
- 11 Das Fahrzeug wurde zur Genehmigung vorgeführt am:
- 12 Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt: ...
- 13 Datum des Gutachtens des Technischen Dienstes:

- 14 Nummer des Gutachtens des Technischen Dienstes:
- 15 Die Genehmigung wird erteilt/versagt/erweitert/zurückgenommen.²
- 16 Prüfergebnisse
- 16.1 Prüfung Typ I

Schadstoff	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)	HC + NO _x ¹ (g/km)	Partikel ¹ (g/km)
gemessen					
mit Verschlechte- rungsfaktor be- rechnet					

¹ nur bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor

- 16.1.1 Bei Fahrzeugen, die mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden:
- 16.1.1.1 Eine weitere Tabelle für alle Bezugskraftstoffe von Flüssiggas oder Erdgas ausfüllen und angeben, ob die Ergebnisse durch Messung oder Berechnung ermittelt wurden. Bei Fahrzeugen, die entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden können, eine weitere Tabelle für Benzin und alle Bezugskraftstoffe von Flüssiggas oder Erdgas ausfüllen.
- 16.1.1.2 Genehmigungsnummer des Stammfahrzeugs, wenn das Fahrzeug zu einer Fahrzeugfamilie gehört:
- 16.1.1.3 Verhältnis „r“ (Faktor „r“) der für die Fahrzeugfamilie ermittelten Emissionswerte bei gasförmigen Kraftstoffen für jeden Schadstoff:
- 16.1.2 Bei einem extern aufladbaren Hybrid-Elektrofahrzeug:
- 16.1.2.1 Eine weitere Tabelle für die beiden Prüfzustände nach Anhang 14 Absätze 3.1 und 3.2 ausfüllen.
- 16.1.2.2 Eine weitere Tabelle für die gewichteten Werte, die nach den Vorschriften des Anhangs 14 Absatz 3.1.4 bzw. 3.2.4 berechnet wurden, ausfüllen.

- 16.2 Prüfung Typ II:²
 CO: % bei Leerlaufdrehzahl: min⁻¹
 (im Auspuffendrohr gemessen)
- 16.3 Prüfung Typ III:²
- 16.4 Prüfung Typ IV:² g/Prüfung
- 16.5 Prüfung Typ V: Dauerhaltbarkeit
- 16.5.1 Art der Dauerhaltbarkeitsprüfung: 80 000 km/nicht zutreffend²
- 16.5.2 Verschlechterungsfaktoren: berechnet/festgelegt²
 Werte angeben:
- 16.6 Prüfung Typ VI:²

	CO (g/km)	HC (g/km)
Messwert		

- 16.7 Prüfung des OBD-Systems
- 16.7.1 Schriftliche Beschreibung und/oder Zeichnung der Fehlfunktionsanzeige:

- 16.7.2 Liste und Funktion aller Bauteile, die von dem OBD-System überwacht werden:

- 16.7.3 Schriftliche Beschreibung (allgemeine Arbeitsweise) für
- 16.7.3.1 Zündaussetzererkennung:
- 16.7.3.2 Katalysatorüberwachung:
- 16.7.3.3 Überwachung der Sauerstoffsonde:
- 16.7.3.4 weitere Bauteile, die von dem OBD-System überwacht werden:
- 16.7.3.5 Überwachung des Partikelfilters:
- 16.7.3.6 Überwachung des elektronischen Kraftstoff-Zufuhrsystems:
- 16.7.3.7 weitere Bauteile, die von dem OBD-System überwacht werden:

- 16.7.4 Kriterien für die Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige (eine bestimmte Zahl von Fahrzyklen oder statistisches Verfahren):
- 16.7.5 Liste aller bei dem OBD-System verwendeten Ausgabecodes und Formate (jeweils mit Erläuterung):
- 17 Emissionswerte für die Verkehrssicherheitsprüfung

Prüfung	CO-Wert (Vol.-%)	Lambdawert ¹	Motordrehzahl (min ⁻¹)	Motoröltemperatur (°C)
Prüfung bei niedriger Leerlaufdrehzahl		K. A.		
Prüfung bei erhöhter Leerlaufdrehzahl				

¹ Formel für den Lambdawert: siehe Absatz 5.3.7.3 dieser Regelung

- 18 Stelle, an der das Genehmigungszeichen am Fahrzeug angebracht ist:
- 19 Ort:
- 20 Datum:
- 21 Unterschrift:

¹ Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen hat (siehe die Vorschriften über die Genehmigung in der Regelung).

² Nichtzutreffendes streichen.

³ Bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe alle zutreffenden technischen Daten angeben.

Anhang 2 – Anlage 1

OBD-spezifische Informationen

Gemäß Punkt 4.2.11.2.7.6 des Informationsdokuments in Anhang 1 dieser Regelung werden die Informationen dieses Anhangs durch den Fahrzeughersteller bereitgestellt, damit die Herstellung von OBD-kompatiblen Ersatzteilen und Diagnose- und Prüfgeräten ermöglicht wird. Der Fahrzeughersteller braucht derartige Informationen nicht bereitzustellen, wenn geistige Eigentumsrechte daran bestehen oder wenn sie spezielles Know-how entweder des Herstellers oder des (der) OEM-Zulieferers (Erstausrüster) darstellen.

Auf Anfrage wird diese Anlage allen interessierten Herstellern von Bauteilen, Diagnose- oder Prüfgeräten zu gleichen Bedingungen zur Verfügung gestellt.

- 1 Eine Beschreibung des Typs und der Zahl der Vorkonditionierungszyklen für die ursprüngliche Typgenehmigung des Fahrzeugs.
- 2 Eine Beschreibung des Typs des OBD-Testzyklus der ursprünglichen Typgenehmigung des Fahrzeugs für das von dem OBD-System überwachte Bauteil.
- 3 Umfassende Unterlagen, in denen alle Bauteile beschrieben sind, die im Rahmen der Strategie zur Meldung von Funktionsstörungen und der Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige überwacht werden (feste Anzahl von Fahrzyklen oder statistische Methode), einschließlich eines Verzeichnisses einschlägiger sekundär ermittelter Parameter für jedes Bauteil, das durch das OBD-System überwacht wird. Eine Liste aller vom OBD-System verwendeten Ausgabecodes und -formate (jeweils mit Erläuterung) für einzelne emissionsrelevante Bauteile des Antriebsstrangs und für einzelne nicht emissionsrelevante Bauteile, wenn die Überwachung des Bauteils die Aktivierung

der Fehlfunktionsanzeige bestimmt. Insbesondere müssen die Daten in Modus \$05 Test ID \$21 bis FF ausführlich erläutert und die Daten in Modus \$06 zur Verfügung gestellt werden. Bei Fahrzeugtypen mit einer Datenübertragungsverbindung gemäß ISO 15765-4 „Road vehicles - Diagnostics on Controller Area Network (CAN) – Part 4: Requirements for emissions-related systems“ müssen die Daten in Modus \$06 Test ID \$00 bis FF für jede überwachte ID des OBD-Systems ausführlich erläutert werden.

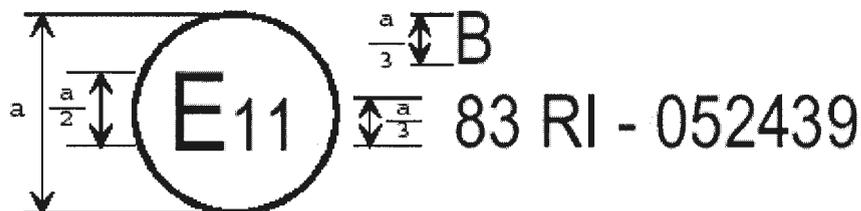
Diese Angaben können in tabellarischer Form wie folgt gemacht werden:

Bauteil	Fehlercode	Überwachungsstrategie	Kriterien für die Meldung von Funktionsstörungen	Kriterien für die Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige	Sekundärparameter	Vorkonditionierung	Prüfung
Katalysator	P0420	Signale der Sauerstoffsonde 1 und 2	Unterschied zwischen Signalen von Sonde 1 und 2	3. Zyklus	Motor-drehzahl, Motorlast, A/F-Modus, Katalysatortemperatur	Zwei Typ-I-Zyklen	Verfahren Typ I

Anhang 3

Anordnungen des Genehmigungszeichens

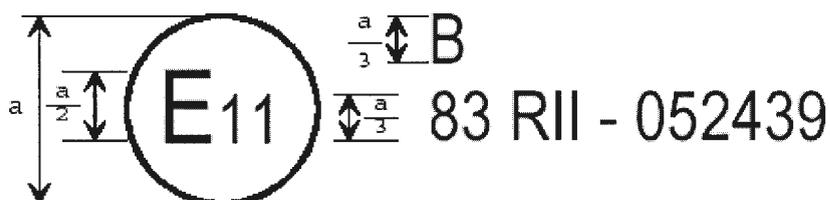
Genehmigung B (Zeilen A)¹ - Fahrzeuge, bei denen die Grenzwerte für gasförmige Schadstoffe für einen mit Benzin (unverbleit) oder mit unverbleitem Benzin oder entweder mit Flüssiggas oder Erdgas betriebenen Motor eingehalten sind.



$a \geq 8 \text{ mm}$

Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug nach Absatz 4 dieser Regelung angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Fahrzeugtyp im Vereinigten Königreich (E 11) nach der Regelung Nr. 83 unter der Genehmigungsnummer 052439 genehmigt worden ist. Aus dieser Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 83 in ihrer durch die Änderungsserie 05 geänderten Fassung erteilt wurde und die in den Zeilen A (2000) der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung angegebenen Grenzwerte eingehalten sind.

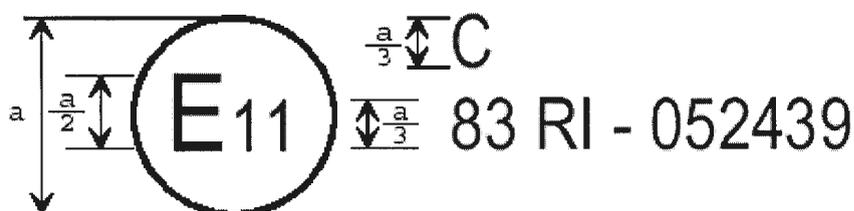
Genehmigung B (Zeilen B)¹ - Fahrzeuge, bei denen die Grenzwerte für gasförmige Schadstoffe für einen mit Benzin (unverbleit) oder entweder mit unverbleitem Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas betriebenen Motor eingehalten sind.



$a \geq 8 \text{ mm}$

Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug nach Absatz 4 dieser Regelung angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Fahrzeugtyp im Vereinigten Königreich (E 11) nach der Regelung Nr. 83 unter der Genehmigungsnummer 052439 genehmigt worden ist. Aus dieser Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 83 in ihrer durch die Änderungsserie 05 geänderten Fassung erteilt wurde und die in den Zeilen B (2005) der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung angegebenen Grenzwerte eingehalten sind.

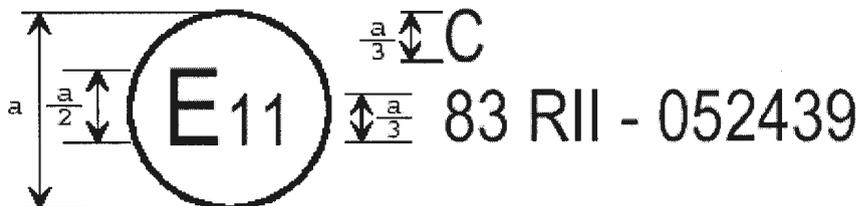
Genehmigung C (Zeilen A)¹ - Fahrzeuge, bei denen die Grenzwerte für gasförmige Schadstoffe für einen mit Dieselmotor betriebenen Motor eingehalten sind.



$a \geq 8 \text{ mm}$

Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug nach Absatz 4 dieser Regelung angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Fahrzeugtyp im Vereinigten Königreich (E 11) nach der Regelung Nr. 83 unter der Genehmigungsnummer 052439 genehmigt worden ist. Aus dieser Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 83 in ihrer durch die Änderungsserie 05 geänderten Fassung erteilt wurde und die in den Zeilen A (2000) der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung angegebenen Grenzwerte eingehalten sind.

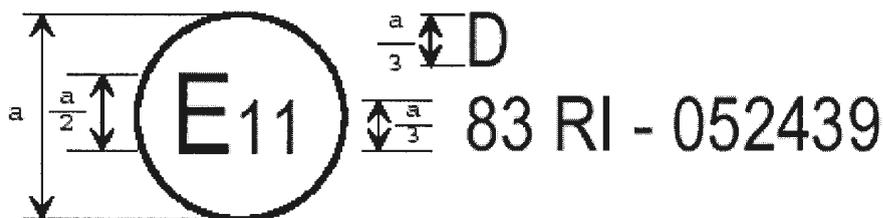
Genehmigung C (Zeilen B)¹ - Fahrzeuge, bei denen die Grenzwerte für gasförmige Schadstoffe für einen mit Dieselmotor betriebenen Motor eingehalten sind.



$a \geq 8 \text{ mm}$

Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug nach Absatz 4 dieser Regelung angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Fahrzeugtyp im Vereinigten Königreich (E 11) nach der Regelung Nr. 83 unter der Genehmigungsnummer 052439 genehmigt worden ist. Aus dieser Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 83 in ihrer durch die Änderungsserie 05 geänderten Fassung erteilt wurde und die in den Zeilen B (2005) der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung angegebenen Grenzwerte eingehalten sind.

Genehmigung D (Zeilen A)¹ - Fahrzeuge, bei denen die Grenzwerte für gasförmige Schadstoffe für einen mit Flüssiggas oder Erdgas betriebenen Motor eingehalten sind.

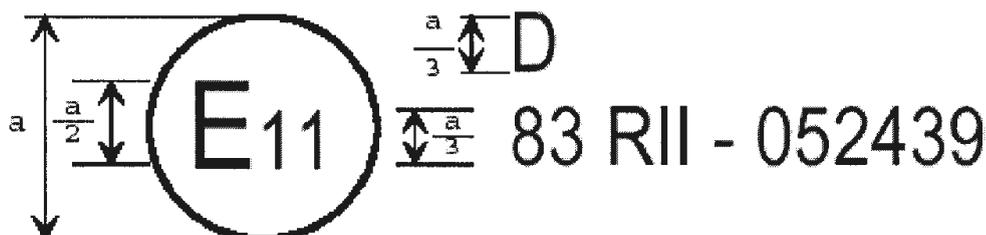


$a \geq 8 \text{ mm}$

Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug nach Absatz 4 dieser Regelung angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Fahrzeugtyp im Vereinigten Königreich (E 11) nach der Regelung Nr. 83 unter der Genehmigungsnummer 052439 genehmigt worden ist. Aus dieser Genehmigungsnummer geht hervor, dass

die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 83 in ihrer durch die Änderungsserie 05 geänderten Fassung erteilt wurde und die in den Zeilen A (2000) der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung angegebenen Grenzwerte eingehalten sind.

Genehmigung D (Zeilen B)¹ - Fahrzeuge, bei denen die Grenzwerte für gasförmige Schadstoffe für einen mit Flüssiggas oder Erdgas betriebenen Motor eingehalten sind.



$a \geq 8 \text{ mm}$

Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug nach Absatz 4 dieser Regelung angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Fahrzeugtyp im Vereinigten Königreich (E 11) nach der Regelung Nr. 83 unter der Genehmigungsnummer 052439 genehmigt worden ist. Aus dieser Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 83 in ihrer durch die Änderungsserie 05 geänderten Fassung erteilt wurde und die in den Zeilen B (2005) der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung angegebenen Grenzwerte eingehalten sind.

¹ siehe die Absätze 2.19 und 5.3.1.4 dieser Regelung

Anhang 4

Prüfung Typ I

(Prüfung der Abgasemissionen nach einem Kaltstart)

1 Einleitung

In diesem Anhang ist das Verfahren für die Durchführung der Prüfung Typ I nach Absatz 5.3.1 dieser Regelung beschrieben. Wenn es sich bei dem zu verwendenden Bezugskraftstoff um Flüssiggas oder Erdgas handelt, gelten außerdem die Vorschriften des Anhangs 12.

Wenn das Fahrzeug mit einem periodisch arbeitenden Regenerationssystem nach Absatz 2.20 ausgerüstet ist, gelten die Vorschriften des Anhangs 13.

2 Fahrzyklus auf dem Rollenprüfstand

2.1 Beschreibung des Zyklus

Auf dem Rollenprüfstand ist der Zyklus zu fahren, der in der Anlage 1 zu diesem Anhang beschrieben ist.

2.2 Allgemeine Prüfbedingungen, bei denen der Zyklus durchgeführt wird

Damit ein Zyklus durchgeführt werden kann, der sich dem theoretischen Fahrzyklus innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen annähert, ist gegebenenfalls in Vorversuchszyklen die günstigste Art der Betätigung des Gas- und des Bremspedals zu ermitteln.

2.3 Verwendung des Getriebes

2.3.1 Beträgt die im ersten Gang erreichbare Höchstgeschwindigkeit weniger als 15 km/h, dann sind im Stadtfahrzyklus (Teil 1) der zweite, der dritte und der vierte Gang und im außerstädtischen Fahrzyklus (Teil 2) der zweite, der dritte, der vierte und der fünfte Gang einzulegen. Im Stadtfahrzyklus (Teil 1) können der zweite, der dritte und der vierte Gang und im außerstädtischen Fahrzyklus (Teil 2) der zweite, der dritte, der vierte und der fünfte Gang ebenfalls verwendet werden, wenn in der Betriebsanleitung das Anfahren auf ebener Strecke im zweiten Gang empfohlen oder der erste Gang darin als ausschließlicher Gelände-, Kriech- oder Schleppgang bezeichnet wird.

Wenn Fahrzeuge die im Fahrzyklus vorgegebenen Beschleunigungs- und Höchstgeschwindigkeitswerte nicht erreichen, sind sie so lange mit voll durchgetretenem Gaspedal zu betreiben, bis sie den Bereich der vorgegebenen Fahrkurve wieder erreichen. Die Abweichungen vom Fahrzyklus sind im Prüfbericht festzuhalten.

2.3.2 Fahrzeuge mit halbautomatischem Getriebe sind bei den normalerweise im Straßenverkehr verwendeten Gängen zu prüfen; dabei ist die Gangschaltung nach den Anweisungen des Herstellers zu betätigen.

2.3.3 Fahrzeuge mit automatischem Getriebe sind in der höchsten Fahrstufe („D“) zu prüfen. Das Gaspedal ist so zu betätigen, dass möglichst konstante Beschleunigungen erzielt werden, die es dem Getriebe ermöglichen, die verschiedenen Gänge in der normalen Folge zu schalten. Außerdem gelten die in der Anlage 1 zu diesem Anhang angegebenen Schaltpunkte für diese Fahrzeuge nicht; die Beschleunigungen müssen entlang der Geraden vorgenommen werden, die das Ende jeder Leer-

laufphase mit dem Anfang der darauf folgenden Phase konstanter Geschwindigkeit verbindet. Es gelten die Toleranzen nach Absatz 2.4.

2.3.4 Fahrzeuge mit vom Fahrzeugführer einschaltbarem Schnellgang („overdrive“) sind im Stadtfahrzyklus (Teil 1) mit ausgeschaltetem und im außerstädtischen Fahrzyklus (Teil 2) mit eingeschaltetem Schnellgang zu prüfen.

2.3.5 Für einen Fahrzeugtyp, dessen Leerlaufdrehzahl höher als die Drehzahl bei den Betriebszuständen 5, 12 und 24 des Grundstadtfahrzyklus (Teil 1) ist, kann auf Antrag des Herstellers die Kupplung beim vorhergehenden Betriebszustand ausgekuppelt werden.

2.4 Toleranzen

2.4.1 Abweichungen um ± 2 km/h zwischen der angezeigten und der theoretischen Geschwindigkeit bei Beschleunigung, bei konstanter Geschwindigkeit und bei Verzögerung beim Bremsen des Fahrzeugs sind zulässig. Verzögert das Fahrzeug auch ohne Benutzung der Bremsen stärker, dann ist nur nach den Vorschriften des Absatzes 6.5.3 vorzugehen. Beim Übergang von einer Prüfphase zur nächsten sind größere als die vorgeschriebenen Geschwindigkeitstoleranzen zulässig, sofern die Dauer der festgelegten Abweichungen jeweils 0,5 Sekunden nicht überschreitet.

2.4.2 Die Zeittoleranzen betragen ± 1 Sekunde. Diese Toleranzwerte gelten auch für den Anfang und das Ende jedes Schaltvorgangs¹ im Stadtfahrzyklus (Teil 1) und für die Betriebszustände Nr. 3, 5 und 7 im außerstädtischen Fahrzyklus (Teil 2).

¹ Die vorgesehene Zeit von 2 Sekunden umfasst die Dauer des Schaltvorgangs und erforderlichenfalls einen gewissen zeitlichen Spielraum zum Anpassen an den Fahrzyklus.

2.4.3 Die Toleranzen für Geschwindigkeit und Zeit sind nach den Angaben in der Anlage 1 zu diesem Anhang zusammenzufassen.

3 **Fahrzeug und Kraftstoff**

3.1 **Prüffahrzeug**

3.1.1 Das Fahrzeug ist in gutem technischem Zustand vorzuführen. Es muss eingefahren sein und vor der Prüfung mindestens 3 000 km zurückgelegt haben.

3.1.2 Die Auspuffanlage darf keine Lecks aufweisen, die zu einer Verringerung der Menge des gesammelten Gases führen können; diese Menge muss der aus dem Motor austretenden Abgasmenge entsprechen.

3.1.3 Die Dichtigkeit des Ansaugsystems kann überprüft werden, um sicherzustellen, dass der Verbrennungsvorgang nicht durch eine ungewollte Luftzufuhr beeinträchtigt wird.

3.1.4 Die Einstellung des Motors und der Betätigungseinrichtungen des Fahrzeugs muss den Angaben des Herstellers entsprechen. Dies gilt insbesondere auch für die Einstellung des Leerlaufs (Drehzahl und Kohlenmonoxidgehalt der Abgase), der Kaltstartvorrichtung und der Abgasreinigungsanlage.

3.1.5 Das zu prüfende oder ein gleichwertiges Fahrzeug muss gegebenenfalls mit einer Einrichtung zur Messung der Kenngrößen versehen sein, die nach den Vorschriften des Absatzes 4.1.1 zu diesem Anhang für die Einstellung des Rollenprüfstands erforderlich sind.

- 3.1.6 Der Technische Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, kann prüfen, ob das Leistungsvermögen des Fahrzeugs den Angaben des Herstellers entspricht und ob es für normales Fahren und insbesondere für Kalt- und Warmstart geeignet ist.

3.2 **Kraftstoff**

Bei den Prüfungen eines Fahrzeugs auf der Grundlage der in Reihe A der Tabelle von Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung genannten Emissionsgrenzwerte muss der entsprechende Bezugskraftstoff den technischen Daten von Absatz 1 des Anhangs 10 oder bei gasförmigen Bezugskraftstoffen entweder Absatz 1.1.1 oder Absatz 1.2 des Anhangs 10a entsprechen.

Bei den Prüfungen eines Fahrzeugs auf der Grundlage der in Reihe B der Tabelle von Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung genannten Emissionsgrenzwerte muss der entsprechende Bezugskraftstoff den technischen Daten von Absatz 2 des Anhangs 10 oder bei gasförmigen Bezugskraftstoffen entweder Absatz 1.1.2 oder Absatz 1.2 des Anhangs 10a entsprechen.

- 3.2.1 Fahrzeuge, die entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden, sind nach den Vorschriften des Anhangs 12 mit dem entsprechenden Bezugskraftstoff (den entsprechenden Bezugskraftstoffen) nach Anhang 10a zu prüfen.

4 Prüfeinrichtung

4.1 Rollenprüfstand

4.1.1 Mit dem Prüfstand muss der Fahrwiderstand auf der Straße simuliert werden können, und er muss zu einem der beiden nachstehenden Typen gehören:

Prüfstand mit fester Lastkurve, d. h. ein Prüfstand, durch dessen technische Merkmale ein fester Lastkurvenverlauf gegeben ist;

Prüfstand mit einstellbarer Lastkurve, d. h. ein Prüfstand mit mindestens zwei einstellbaren Fahrwiderstandswerten zur Änderung des Lastkurvenverlaufs.

4.1.2 Die Einstellung des Prüfstands muss zeitlich konstant sein. Es dürfen keine am Fahrzeug wahrnehmbaren Schwingungen hervorgerufen werden, die sein normales Betriebsverhalten beeinträchtigen könnten.

4.1.3 Der Prüfstand muss mit Einrichtungen versehen sein, mit denen die Schwungmasse und die Fahrwiderstände simuliert werden können. Bei Prüfständen mit zwei Rollen müssen diese Einrichtungen von der vorderen Rolle angetrieben werden.

4.1.4 Genauigkeit

4.1.4.1 Die angezeigte Bremslast muss mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ gemessen und abgelesen werden können.

- 4.1.4.2 Bei einem Prüfstand mit fester Lastkurve muss die Genauigkeit der Einstellung bei 80 km/h ± 5 % betragen. Bei einem Prüfstand mit einstellbarer Lastkurve muss die Einstellung des Prüfstands der auf der Straße aufgenommenen Last bei 120, 100, 80, 60 und 40 km/h auf ± 5 % und bei 20 km/h auf ± 10 % genau angeglichen werden können. Unterhalb dieser Geschwindigkeiten muss der Wert der Einstellung positiv sein.
- 4.1.4.3 Die Gesamtschwungmasse der sich drehenden Teile (gegebenenfalls einschließlich der simulierten Schwungmasse) muss bekannt sein und der Schwungmassenklasse für die Prüfung auf ± 20 kg genau entsprechen.
- 4.1.4.4 Die Fahrzeuggeschwindigkeit muss anhand der Drehgeschwindigkeit der Prüfstandsrolle (Vorderrolle bei Prüfständen mit zwei Rollen) bestimmt werden. Sie muss bei Geschwindigkeiten über 10 km/h auf ± 1 km/h genau gemessen werden.
- 4.1.4.5 Die vom Fahrzeug tatsächlich zurückgelegte Strecke muss anhand der Drehbewegung der Prüfstandsrolle (Vorderrolle bei Prüfständen mit zwei Rollen) bestimmt werden.
- 4.1.5 Einstellung der Lastkurve des Prüfstands und der Schwungmasse
- 4.1.5.1 Prüfstand mit fester Lastkurve: Die Bremse muss so eingestellt werden, dass die auf die Antriebsräder bei einer konstanten Geschwindigkeit von 80 km/h ausgeübte Kraft aufgenommen wird; die bei 50 km/h aufgenommene Kraft ist zu notieren. Die zur Bestimmung der Last und zur Einstellung der Bremse anzuwendenden Verfahren sind in der Anlage 3 zu diesem Anhang beschrieben.

4.1.5.2 Prüfstand mit einstellbarer Lastkurve: Die Bremse muss so eingestellt werden, dass die auf die Antriebsräder bei einer konstanten Geschwindigkeit von 120, 100, 80, 60, 40 und 20 km/h km/h ausgeübte Kraft aufgenommen wird. Die zur Bestimmung dieser Lasten und zur Einstellung der Bremse anzuwendenden Verfahren sind in der Anlage 3 zu diesem Anhang beschrieben.

4.1.5.3 Schwungmasse

Bei Prüfständen mit elektrischer Schwungmassensimulation ist nachzuweisen, dass die Ergebnisse gleichwertig mit denen bei Systemen mit mechanischer Schwungmasse sind. Die Verfahren zum Nachweis dieser Gleichwertigkeit sind in der Anlage 4 zu diesem Anhang beschrieben.

4.2 Gasprobenahmesystem

4.2.1 Mit dem Gasprobenahmesystem müssen die tatsächlich emittierten Schadstoffmengen in den Abgasen gemessen werden können. Dabei ist eine CVS-Anlage zu verwenden. Dazu müssen die Fahrzeugabgase unter kontrollierten Bedingungen kontinuierlich mit Umgebungsluft verdünnt werden. Um die emittierte Masse nach diesem CVS-Verfahren messen zu können, müssen zwei Bedingungen erfüllt sein: das Gesamtvolumen des Gemisches aus Abgasen und Verdünnungsluft muss gemessen und eine kontinuierlich proportionale Probe dieses Volumens für die Analyse aufgefangen werden. Die Schadstoffmengen werden aus den Konzentrationen in der Probe bestimmt und unter Berücksichtigung des Schadstoffgehalts der Umgebungsluft und entsprechend der gesamten Durchflussmenge während der Prüfdauer korrigiert.

Die Emissionen partikelförmiger Schadstoffe werden bestimmt, indem die Partikel mit Hilfe geeigneter Filter aus einem proportionalen Teilstrom während der gesamten Prüfdauer gesammelt werden, außerdem wird eine gravimetrische Bestimmung dieser Menge nach den Vorschriften des Absatzes 4.3.1.1 vorgenommen.

- 4.2.2 Der Durchfluss durch das System muss so groß sein, dass nach den Vorschriften der Anlage 5 zu diesem Anhang unter allen Bedingungen, die sich während einer Prüfung ergeben können, eine Kondenswasserbildung verhindert wird.
- 4.2.3 In der Anlage 5 sind drei Arten von CVS-Anlagen beschrieben, die den Vorschriften dieses Anhangs entsprechen.
- 4.2.4 Das Luft-Abgas-Gemisch muss in der Probenahmesonde S2 homogen sein.
- 4.2.5 Die Sonde muss eine repräsentative Probe der verdünnten Abgase entnehmen.
- 4.2.6 Das Probenahmesystem muss gasdicht sein. Es muss hinsichtlich seiner Konstruktion und seiner Werkstoffe so beschaffen sein, dass die Schadstoffkonzentration in dem verdünnten Abgas nicht verändert wird. Wird durch ein Teil des Systems (Wärmetauscher, Gebläse usw.) die Konzentration eines beliebigen gasförmigen Schadstoffs in dem verdünnten Abgas verändert, dann muss die Probe dieses Schadstoffs vor diesem Teil entnommen werden, wenn das Problem nicht beseitigt werden kann.

- 4.2.7 Hat das zu prüfende Fahrzeug eine Auspuffanlage mit mehreren Endrohren, dann sind diese Rohre möglichst nah am Fahrzeug miteinander zu verbinden, ohne dass sein Betriebsverhalten beeinträchtigt wird.
- 4.2.8 Dabei dürfen an dem (den) Abgasendrohr(en) keine Veränderungen des statischen Drucks auftreten, die um mehr als $\pm 1,25$ kPa von den Veränderungen des statischen Drucks abweichen, die während des Fahrzyklus auf dem Prüfstand gemessen werden, wenn das (die) Abgasendrohr(e) nicht mit dem Probenahmesystem verbunden ist (sind). Probenahmesysteme, mit denen diese Druckunterschiede auf $\pm 0,25$ kPa begrenzt werden können, werden dann verwendet, wenn ein Hersteller gegenüber der Genehmigungsbehörde die Notwendigkeit der kleineren Toleranz schriftlich begründet. Der Gegendruck muss im Abgasendrohr möglichst nah am äußeren Ende oder in einem Verlängerungsrohr mit demselben Durchmesser gemessen werden.
- 4.2.9 Die einzelnen Ventile zur Weiterleitung der Abgase müssen Schnellschaltventile sein.
- 4.2.10 Die Gasproben sind in ausreichend großen Beuteln aufzufangen. Diese Beutel müssen aus Werkstoffen bestehen, durch die der Gehalt an gasförmigen Schadstoffen 20 Minuten nach dem Auffangen um nicht mehr als ± 2 % verändert wird.
- 4.3 **Analysegeräte**
- 4.3.1 Vorschriften
- 4.3.1.1 Die Analyse der gasförmigen Schadstoffe ist mit folgenden Geräten durchzuführen:

- Kohlenmonoxid (CO) und Kohlendioxid (CO₂):
nichtdispersiver Infrarot-Absorptionsanalysator (NDIR);
- Kohlenwasserstoffe (HC) - Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor:
Analysator mit Flammenionisations-Detektor (FID), kalibriert mit Propan, ausgedrückt als Kohlenstoff-Äquivalent (C₁);
- Kohlenwasserstoffe (HC) - Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor:
Analysator mit Flammenionisations-Detektor (FID), Ventilen, Rohrleitungen usw., beheizt auf 463 K (190 °C) ± 10 K (HFID), kalibriert mit Propan, ausgedrückt als Kohlenstoff-Äquivalent (C₁);
- Stickoxide (NO_x):

entweder Chemilumineszenz-Analysator (CLA) mit NO_x/NO-Konverter
oder nichtdispersiver Ultraviolett-Resonanzabsorptionsanalysator (NDUVR) mit NO_x/NO-Konverter;
- Partikel - gravimetrische Bestimmung der abgeschiedenen Partikel:

Diese Partikel werden an jeweils zwei im Probengasstrom hintereinander angeordneten Filtern abgeschieden. Die abgeschiedene Partikelmenge muß je Filterpaar folgender Formel entsprechen:

$$M = \frac{V_{mix}}{V_{ep} \cdot d} \cdot m \rightarrow m = M \cdot d \cdot \frac{V_{ep}}{V_{mix}}.$$

Dabei sind:

- V_{ep} = der Filterdurchfluss,
 V_{mix} = der Durchfluss im Tunnel,
 M = die Partikelmasse (g/km),
 M_{limit} = die Partikel-Grenzmasse (geltende Grenzmasse in
 m = g/km),
 d = die auf Filtern abgeschiedene Partikelmasse (g),
die tatsächliche, dem Fahrzyklus entsprechende Fahr-
strecke (km).

Das Durchflussverhältnis (V_{ep}/V_{mix}) ist bei der Partikelprobenahme so abzustimmen, dass für $M = M_{limit}$ die abgeschiedene Partikelmasse $1 \leq m \leq 5$ mg (bei Verwendung von Filtern mit einem Durchmesser von 47 mm) ist.

Die Filteroberfläche muss aus einem Material bestehen, das wasserabweisend und gegen die Abgasbestandteile unempfindlich ist (mit Fluorcarbon beschichtete Glasfaserfilter oder gleichwertiges Material).

4.3.1.2 Messgenauigkeit

Die Analysatoren müssen einen Messbereich mit einer Genauigkeit haben, die für die Messung der Schadstoffkonzentrationen in den Abgasproben erforderlich ist.

Der Messfehler darf nicht mehr als ± 2 % (Eigenfehler des Analysators) betragen, wobei der tatsächliche Wert der Kalibriergase unberücksichtigt bleibt.

Bei Konzentrationen von weniger als 100 ppm darf der Messfehler nicht mehr als ± 2 ppm betragen.

Die Analyse der Umgebungsluftprobe wird mit demselben Analysator mit einem entsprechenden Messbereich durchgeführt.

Die für die Wägung aller Filter benutzte Mikrowaage muss eine Genauigkeit von 5 μg (Standardabweichung) und eine Ablesbarkeit von 1 μg haben.

4.3.1.3 Kühlfalle

Vor den Analysatoren darf keine Gastrocknungsanlage verwendet werden, wenn nicht nachgewiesen ist, dass sie sich in keiner Weise auf den Schadstoffgehalt des Gasstroms auswirkt.

4.3.2 Spezielle Vorschriften für Selbstzündungsmotoren

Es ist eine beheizte Probenahmeleitung für die kontinuierliche Analyse der Kohlenwasserstoffe (HC) mit einem Flammenionisations-Detektor (HFID) und Registriergerät (R) zu verwenden. Die durchschnittliche Konzentration der gemessenen Kohlenwasserstoffe wird durch Integration bestimmt. Während der gesamten Prüfung muss die Temperatur der beheizten Probenahmeleitung auf 463 K (190 °C) eingestellt sein. Die beheizte Probenahmeleitung muss mit einem beheizten Filter (F_H) mit einem 99%igen Wirkungsgrad für die Teilchen $\geq 0,3 \mu\text{m}$ versehen sein, mit dem Feststoffteilchen aus dem für die Analyse verwendeten kontinuierlichen Gasstrom abgeschieden werden.

Die Ansprechzeit des Probenahmesystems (von der Sonde bis zur Eintrittsöffnung des Analysators) muss weniger als vier Sekunden betragen.

Der beheizte Flammenionisations-Detektor (HFID) muss mit einem System mit konstantem Durchfluss (Wärmetauscher) verwendet werden, um eine repräsentative Probe zu erhalten, wenn Schwankungen des Durchflusses durch die CFV- oder CFO-Anlage nicht ausgeglichen werden.

Die Partikelprobenahmeeinheit besteht aus einem Verdünnungstunnel, einer Probenahmesonde, einer Filtereinheit, einer Teilstropmpumpe sowie Durchflussregelungs- und -messeinrichtungen. Der Partikel-Probenahmeteilstrom wird über zwei hintereinander angeordnete Filter geführt. Die Probenahmesonde für den Partikel-Probengasstrom muss im Verdünnungskanal so angeordnet sein, dass dem homogenen Luft-Abgas-Gemisch ein repräsentativer Probengasstrom entnommen werden kann und die Temperatur des Luft-Abgas-Gemisches unmittelbar vor dem Partikelfilter 325 K (52 °C) nicht überschreitet. Die Temperatur des Probengasstroms darf am Durchflussmessgerät nicht um mehr als ± 3 K und die Durchflussmenge nicht um mehr als ± 5 % schwanken. Wenn die Durchflussmenge sich wegen einer hohen Filterbeladung unzulässig verändert, muss die Prüfung abgebrochen werden. Bei der Wiederholung muss eine geringere Durchflussmenge eingestellt und/oder ein größeres Filter verwendet werden. Frühestens eine Stunde vor Beginn der Prüfung werden die Filter der Kammer entnommen.

Die erforderlichen Partikelfilter sind vor der Prüfung mindestens acht und höchstens 56 Stunden in einer offenen, gegen Staubeinfall geschützten Schale in einer Klimakammer zu konditionieren (Temperatur, Luftfeuchtigkeit). Nach dieser Konditionierung werden die unbenutzten Filter gewogen und bis zur Verwendung aufbewahrt. Falls die Filter nicht innerhalb einer Stunde nach ihrer Entnahme aus dem Wägeraum verwendet werden, sind sie erneut zu wägen.

Die Begrenzung auf eine Stunde kann durch eine Begrenzung auf acht Stunden ersetzt werden, wenn eine oder beide der nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

- ein konditioniertes Filter wird in einen abgedichteten Filterhalter mit geschlossenen Enden eingesetzt und dort gehalten, oder
- ein konditioniertes Filter wird in einen abgedichteten Filterhalter eingesetzt, der unmittelbar darauf in eine Probenahmeleitung eingesetzt wird, in der kein Durchfluss vorhanden ist.

4.3.3 Kalibrierung

Jeder Analysator muss so oft wie nötig, auf jeden Fall aber in dem Monat vor der Genehmigungsprüfung sowie mindestens einmal alle sechs Monate für die Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion kalibriert werden.

Das bei den Analysatoren nach Absatz 4.3.1 anzuwendende Kalibrierverfahren ist in der Anlage 6 zu diesem Anhang beschrieben.

4.4 **Volumenmessung**

4.4.1 Bei dem Verfahren zur Messung des Gesamtvolumens des verdünnten Abgases, das bei der CVS-Anlage angewandt wird, muss die Messgenauigkeit ± 2 % betragen.

4.4.2 Kalibrierung der CVS-Anlage

Das Volumenmessgerät der CVS-Anlage muss nach einem Verfahren so oft kalibriert werden, dass die vorgeschriebene Genauigkeit gewährleistet ist.

Ein Beispiel für ein Kalibrierverfahren, mit dem die vorgeschriebene Genauigkeit erreicht werden kann, ist in der Anlage 6 zu diesem Anhang enthalten. Bei diesem Verfahren wird ein dynamisches Durchflussmessgerät verwendet, das für die bei der Prüfung von CVS-Anlagen auftretenden hohen Durchsätze geeignet ist. Die Genauigkeit des Geräts muss bescheinigt sein und einer nationalen oder internationalen Norm entsprechen.

4.5 Gase

4.5.1 Reine Gase

Folgende reine Gase müssen gegebenenfalls für die Kalibrierung und den Betrieb der Geräte verfügbar sein:

- gereinigter Stickstoff:
(Reinheit: ± 1 ppm C, ± 1 ppm CO, ± 400 ppm CO₂, $\pm 0,1$ ppm NO);
- gereinigte synthetische Luft:
(Reinheit: ± 1 ppm C, ± 1 ppm CO, ± 400 ppm CO₂, $\pm 0,1$ ppm NO);
Sauerstoffgehalt zwischen 18 Vol.-% und 21 Vol.-%);
- gereinigter Sauerstoff:
(Reinheit > 99,5 Vol.-% O₂);
- gereinigter Wasserstoff (und Gemisch mit Helium):
(Reinheit: ± 1 ppm C, ± 400 ppm CO₂);
- Kohlenmonoxid: (Mindestreinheit 99,5 %);
- Propan (Mindestreinheit 99,5 %).

4.5.2 Kalibriergase

Es müssen Gasgemische mit folgender chemischer Zusammensetzung verfügbar sein:

- C_8H_8 und gereinigte synthetische Luft (siehe Absatz 4.5.1 dieses Anhangs);
- CO und gereinigter Stickstoff;
- CO_2 und gereinigter Stickstoff;
- NO und gereinigter Stickstoff. (Der NO_2 -Anteil in diesem Kalibriergas darf 5 % des NO-Gehalts nicht überschreiten.)

Die tatsächliche Konzentration eines Kalibriergases muss dem angegebenen Wert auf ± 2 % genau entsprechen.

Die in der Anlage 6 zu diesem Anhang angegebenen Konzentrationen können auch mit einem Gasmischdosierer durch Verdünnung mit gereinigtem Stickstoff oder gereinigter synthetischer Luft erzielt werden. Das Mischgerät muss so genau sein, dass die Konzentration der verdünnten Kalibriergase auf ± 2 % genau bestimmt werden kann.

4.6 **Zusätzliche Messgeräte**

4.6.1 Temperaturen

Die in der Anlage 8 zu diesem Anhang angegebenen Temperaturen müssen auf $\pm 1,5$ K genau gemessen werden .

4.6.2 Druck

Der Luftdruck muss auf + 0,1 kPa genau gemessen werden können.

4.6.3 Absolute Feuchtigkeit

Die absolute Feuchtigkeit (H) muss auf + 5 % genau gemessen werden können.

Das Gasprobenahmesystem ist nach dem in Absatz 3 der Anlage 7 zu diesem Anhang beschriebenen Verfahren zu prüfen. Die höchstzulässige Abweichung zwischen eingeleiteter und gemessener Gasmenge beträgt 5 %.

5 Vorbereitung der Prüfung

5.1 Anpassung der äquivalenten Schwungmassen an die translatorisch bewegten Massen des Fahrzeugs

Es wird eine Schwungmasse verwendet, mit der eine Gesamtträgheit der umlaufenden Massen erreicht werden kann, die der Bezugsmasse des Fahrzeugs gemäß den nachstehenden Werten entspricht:

Bezugsmasse des Fahrzeugs RW (kg)	äquivalente Schwungmasse I (kg)
$RW \leq 480$	455
$480 < RW \leq 540$	510
$540 < RW \leq 595$	570
$595 < RW \leq 650$	625

Bezugsmasse des Fahrzeugs RW (kg)	äquivalente Schwungmasse I (kg)
$650 < RW \leq 710$	680
$710 < RW \leq 765$	740
$765 < RW \leq 850$	800
$850 < RW \leq 965$	910
$965 < RW \leq 1\ 080$	1\ 020
$1\ 080 < RW \leq 1\ 190$	1\ 130
$1\ 190 < RW \leq 1\ 305$	1\ 250
$1\ 305 < RW \leq 1\ 420$	1\ 360
$1\ 420 < RW \leq 1\ 530$	1\ 470
$1\ 530 < RW \leq 1\ 640$	1\ 590
$1\ 640 < RW \leq 1\ 760$	1\ 700
$1\ 760 < RW \leq 1\ 870$	1\ 810
$1\ 870 < RW \leq 1\ 980$	1\ 930
$1\ 980 < RW \leq 2\ 100$	2\ 040
$2\ 100 < RW \leq 2\ 210$	2\ 150
$2\ 210 < RW \leq 2\ 380$	2\ 270
$2\ 380 < RW \leq 2\ 610$	2\ 270
$2\ 610 < RW$	2\ 270

Wenn die entsprechende äquivalente Schwungmasse am Rollenprüfstand nicht vorgesehen ist, ist der vorgesehene nächstgrößere Wert zu wählen.

5.2 **Einstellung der Bremse des Prüfstands**

Die Bremslast ist nach den in Absatz 4.1.5 beschriebenen Verfahren einzustellen.

Das angewandte Verfahren und die ermittelten Werte (äquivalente Schwungmasse, Einstellparameter) sind im Prüfbericht anzugeben.

5.3 **Konditionierung des Fahrzeugs**

5.3.1 Bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor ist im Hinblick auf die Bestimmung der Partikelmasse höchstens 36 Stunden und mindestens sechs Stunden vor der Prüfung der in der Anlage 1 zu diesem Anhang beschriebene Teil 2 des Fahrzyklus durchzuführen. Es sind drei aufeinander folgende Zyklen zu fahren. Die Bremse des Prüfstands ist nach den Vorschriften der Absätze 5.1 und 5.2 einzustellen.

Auf Antrag des Herstellers können Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor vorkonditioniert werden, indem einmal Teil 1 und zweimal Teil 2 des Fahrzyklus durchgeführt wird.

Nach dieser speziellen Vorkonditionierung für Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor sind vor der Prüfung Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor und solche mit Fremdzündungsmotor in einem Raum einer relativ konstanten Temperatur zwischen 293 K und 303 K (20 °C und 30 °C) auszusetzen. Diese Konditionierung muss mindestens sechs Stunden betragen und so lange dauern, bis die Temperatur des Motoröls und des Kühlmittels (falls vorhanden) auf ± 2 K genau der Raumtemperatur entspricht.

5.3.1.1 Auf Antrag des Herstellers ist die Prüfung höchstens 30 Stunden nach Betrieb des Fahrzeugs bei normaler Temperatur durchzuführen.

5.3.1.2 Bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor, die mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden oder so ausgerüstet sind, dass sie entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden können, muss das Fahrzeug zwischen der Prüfung mit dem ersten und der Prüfung mit dem zweiten gasförmigen Bezugskraftstoff vorkonditioniert werden (vor der Prüfung mit dem zweiten Bezugskraftstoff). Dabei wird mit dem zweiten Bezugskraftstoff ein Vorkonditionierungszyklus durchgeführt, indem einmal Teil 1 (Stadtfahrzyklus) und zweimal Teil 2 (außerstädtischer Fahrzyklus) des in der Anlage 1 zu diesem Anhang beschriebenen Fahrzyklus durchgeführt wird. Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung des Technischen Dienstes kann diese Vorkonditionierung ausgeweitet werden. Die Bremse des Prüfstands ist nach den Angaben in den Absätzen 5.1 und 5.2 dieses Anhangs einzustellen.

5.3.2 Der Reifendruck muss wie bei der Vorprüfung auf der Straße zur Bremseneinstellung den Angaben des Herstellers entsprechen. Bei einem Prüfstand mit zwei Rollen kann der Reifendruck gegenüber dem vom Hersteller empfohlenen Druck um bis zu 50 % erhöht werden. Der verwendete Druck muss im Prüfbericht angegeben werden.

6 Durchführung der Prüfungen auf dem Prüfstand

6.1 Spezielle Vorschriften für die Durchführung des Fahrzyklus

6.1.1 Die Temperatur der Prüfkammer muss während der Prüfung zwischen 293 K und 303 K (20 °C und 30 °C) liegen. Die absolute Feuchtigkeit der Luft (H) in der Prüfkammer oder der Ansaugluft des Motors muss folgender Bedingung entsprechen:

$$5,5 \leq H \leq 12,2 \quad (\text{g H}_2\text{O/kg Trockenluft}).$$

6.1.2 Das Fahrzeug muss während der Prüfung etwa horizontal stehen, damit eine anomale Kraftstoffverteilung vermieden wird.

6.1.3 Ein Luftstrom mit regelbarer Geschwindigkeit wird auf das Fahrzeug gerichtet. Die Ventilator Drehzahl muss so eingestellt sein, dass die lineare Luftaustrittsgeschwindigkeit in dem Betriebsbereich von 10 km/h bis mindestens 50 km/h auf ± 5 km/h genau der jeweiligen Geschwindigkeit der Rolle entspricht. Der endgültig ausgewählte Ventilator muss folgende Merkmale haben:

Fläche: mindestens 0,2 m²,

Höhe der Unterkante über dem Boden: ungefähr 20 cm,

Abstand zur Vorderseite des Fahrzeugs: ungefähr 30 cm.

Die Ventilator Drehzahl kann auch so eingestellt sein, dass eine Luftaustrittsgeschwindigkeit von mindestens 6 m/s (21,6 km/h) erreicht wird.

Bei besonderen Fahrzeugen (z. B. Lieferwagen, Geländefahrzeugen) kann die Anbringungshöhe des Kühlventilators auf Antrag des Herstellers auch verändert werden.

6.1.4 Zur Beurteilung der Gültigkeit der durchgeführten Zyklen wird die Geschwindigkeit als Funktion der Zeit während der Prüfung registriert oder mit Hilfe des Datenerfassungssystems aufgezeichnet.

6.2 **Anlassen des Motors**

6.2.1 Der Motor ist mit den vorgesehenen Anlasshilfen nach den Anweisungen des Herstellers in der Betriebsanleitung für Serienfahrzeuge anzulassen.

6.2.2 Der erste Fahrzyklus beginnt mit dem Auslösen des Anlassvorgangs.

6.2.3 Wird als Kraftstoff Flüssiggas oder Erdgas verwendet, dann darf der Motor mit Benzin angelassen werden, bevor nach einer vorher festgelegten Zeitdauer, die der Fahrzeugführer nicht verändern kann, auf Flüssiggas oder Erdgas umgeschaltet wird.

6.3 **Leerlauf**

6.3.1 Handschalt- oder Halbautomatikgetriebe (siehe die Anlage 1 zu diesem Anhang, Tabellen 1.2 und 1.3)

6.3.2 Automatikgetriebe

Nachdem der Wählhebel in die erste Stellung eingelegt worden ist, darf er während der gesamten Prüfung nicht mehr betätigt werden; dies gilt nicht für den in Absatz 6.4.3 genannten Fall oder für den Fall, dass mit dem Wählhebel der Schnellgang (falls vorhanden) eingelegt werden kann.

6.4 **Beschleunigungen**

6.4.1 Während der gesamten Dauer des Beschleunigungsvorgangs muss die Beschleunigung möglichst konstant sein.

6.4.2 Lässt sich eine Beschleunigung in der vorgeschriebenen Zeit nicht durchführen, dann ist die darüber hinaus erforderliche Zeit nach Möglichkeit von der Zeit für den Schaltvorgang abzuziehen, anderenfalls von der darauf folgenden Zeit konstanter Geschwindigkeit.

6.4.3 Automatikgetriebe

Lässt sich eine Beschleunigung in der vorgeschriebenen Zeit nicht durchführen, dann ist der Wählhebel nach den Vorschriften für Handschaltgetriebe zu betätigen.

6.5 Verzögerungen

6.5.1 Alle Verzögerungen des Grund-Stadtfahrzyklus (Teil 1) sind durch vollständiges Abheben des Fußes vom Gaspedal bei eingekuppeltem Motor herbeizuführen. Bei eingelegtem Gang ist der Motor bei der höheren der nachstehenden Geschwindigkeiten auszukuppeln: bei 10 km/h oder der Geschwindigkeit, die der Leerlaufdrehzahl des Motors entspricht.

Alle Verzögerungen des außerstädtischen Fahrzyklus (Teil 2) sind durch vollständiges Abheben des Fußes vom Gaspedal bei eingekuppeltem Motor herbeizuführen. Bei eingelegtem Gang ist der Motor auszukuppeln, wenn die Geschwindigkeit bei der letzten Verzögerung auf 50 km/h zurückgegangen ist.

6.5.2 Ist die Dauer der Verzögerung länger als die für die entsprechende Phase vorgesehene Zeit, dann sind zur Einhaltung des Zyklus die Fahrzeugbremsen zu benutzen.

6.5.3 Ist die Dauer der Verzögerung kürzer als die für die entsprechende Phase vorgesehene Zeit, dann ist die Übereinstimmung mit dem theoretischen Zyklus durch eine Phase konstanter Geschwindigkeit oder im Leerlauf im Anschluss an den nächsten Prüfvorgang wiederherzustellen.

6.5.4 Am Ende der Verzögerungsphase (Stillstand des Fahrzeugs auf den Rollen) des Grund-Stadtfahrzyklus (Teil 1) ist das Getriebe in die Leerlaufstellung zu bringen und der Motor einzukuppeln.

6.6 **Konstante Geschwindigkeiten**

6.6.1 Beim Übergang von der Beschleunigung zur nächsthöheren konstanten Geschwindigkeit ist das „Pumpen mit dem Gaspedal“ oder das Schließen der Drosselklappe zu vermeiden.

6.6.2 Während der Phasen konstanter Geschwindigkeit ist das Gaspedal in einer bestimmten Stellung zu halten.

7 **Probenahme- und Analyseverfahren**

7.1 **Probenahme**

Die Probenahme beginnt (BP) vor oder mit dem Auslösen des Anlassvorgangs und endet nach Abschluss der letzten Leerlaufphase des außerstädtischen Fahrzyklus [Teil 2, Ende der Probenahme (EP)] oder - bei einer Prüfung Typ VI - nach Abschluss der letzten Leerlaufphase des letzten Grund-Stadtfahrzyklus (Teil 1).

7.2 **Analyse**

7.2.1 Die Analyse der in dem Beutel enthaltenen Abgase ist so bald wie möglich vorzunehmen, auf keinen Fall aber später als 20 Minuten nach Beendigung des Fahrzyklus. Die beladenen Partikelfilter müssen spätestens eine Stunde nach dem Ende der Abgasprüfung in die Kammer gebracht, dort zwischen zwei und 36 Stunden konditioniert und anschließend gewogen werden.

- 7.2.2 Vor jeder Probenanalyse wird die Analysatoranzeige auf der Skala, die für den jeweiligen Schadstoff verwendet wird, mit dem entsprechenden Nullgas in Nullstellung gebracht.
- 7.2.3 Die Analysatoren werden dann entsprechend den Kalibrierkurven mit Kalibriergasen eingestellt, die Nennkonzentrationen zwischen 70 % und 100 % des Skalenendwerts für die jeweilige Skala aufweisen.
- 7.2.4 Anschließend wird die Nullstellung des Analysators erneut überprüft. Weicht der abgelesene Wert um mehr als 2 % des Skalenendwerts von dem Wert ab, der bei der in Absatz 7.2.2 vorgeschriebenen Einstellung erzielt wurde, dann ist der Vorgang zu wiederholen.
- 7.2.5 Anschließend sind die Proben zu analysieren.
- 7.2.6 Nach der Analyse werden Nullpunkt und Endpunkt mit den gleichen Gasen überprüft. Weichen diese Werte nicht um mehr als ± 2 % von denen ab, die bei der in Absatz 7.2.3 vorgeschriebenen Einstellung erzielt wurden, dann sind die Ergebnisse der Analyse gültig.
- 7.2.7 Bei allen in diesem Absatz beschriebenen Vorgängen müssen die Durchflussmengen und Drücke der einzelnen Gase die gleichen sein wie bei der Kalibrierung der Analysatoren.
- 7.2.8 Als Messwert für den jeweils ermittelten Schadstoffgehalt der Gase gilt der nach der Stabilisierung des Messgeräts abgelesene Wert. Die emittierte Kohlenwasserstoffmasse aus Selbstzündungsmotoren wird anhand der Messwerte des beheizten FID (HFID) durch Integration bestimmt und gegebenenfalls nach der Anlage 5 dieses Anhangs unter Berücksichtigung der Durchflussschwankung korrigiert.

8 **Bestimmung der emittierten Menge der gas- und partikelförmigen Schadstoffe**

8.1 **Maßgebliches Volumen**

Das maßgebliche Volumen ist auf die Bedingungen 101,33 kPa und 273,2 K zu korrigieren.

8.2 **Emittierte Gesamtmasse der gas- und partikelförmigen Schadstoffe**

Die von dem Fahrzeug während der Prüfung emittierte Masse M jedes Schadstoffs wird durch Berechnung des Produkts aus der Volumenkonzentration und dem Volumen des jeweiligen Gases unter Berücksichtigung der nachstehenden Dichtewerte unter den oben genannten Bezugsbedingungen ermittelt:

- bei Kohlenmonoxid (CO): d = 1,25 g/l

- bei Kohlenwasserstoffen:
 - für Benzin ($\text{CH}_{1,85}$) d = 0,619 g/l
 - für Dieseldieselkraftstoff ($\text{CH}_{1,86}$) d = 0,619 g/l
 - für Flüssiggas ($\text{CH}_{2,525}$) d = 0,649 g/l
 - für Erdgas (CH_4) d = 0,714 g/l

- bei Stickoxiden (NO_x): d = 2,05 g/l

Die von dem Fahrzeug während der Prüfung emittierte Masse m der partikelförmigen Schadstoffe wird durch Wägen der Masse der auf den beiden Filtern abgeschiedenen Partikel bestimmt (m_1 = Masse auf dem ersten Filter, m_2 = Masse auf dem zweiten Filter).

- Wenn $0,95 (m_1 + m_2) \leq m_1$ ist, dann ist $m = m_1$,
- wenn $0,95 (m_1 + m_2) > m_1$ ist, dann ist $m = m_1 + m_2$,
- wenn $m_2 > m_1$ ist, wird die Prüfung für ungültig erklärt.

Die Anlage 8 zu diesem Anhang enthält Berechnungsverfahren (mit Beispielen) zur Bestimmung der emittierten Massen der gas- und partikelförmigen Schadstoffe.

Anhang 4 - Anlage 1

Unterteilung des Fahrzyklus bei der Prüfung Typ I

1 Fahrzyklus

Der Fahrzyklus, der aus einem Teil 1 (Stadtfahrzyklus) und einem Teil 2 (außerstädtischer Fahrzyklus) besteht, ist in der Abbildung 1/1 dargestellt.

2 Grund-Stadtfahrzyklus (Teil 1)

(siehe die Abbildung 1/2 und die Tabelle 1.2)

2.1 Unterteilung nach Betriebszuständen

	Zeit (s)	%	
Leerlauf	60	30,8	35,4
Leerlauf bei fahrendem Fahrzeug und eingelegtem Gang	9	4,6	
Schaltvorgang	8	4,1	
Beschleunigungen	36	18,5	
konstante Geschwindigkeit	57	29,2	
Verzögerungen	25	12,8	
	195	100	

2.2 Unterteilung nach Verwendung der Gänge

	Zeit (s)	%	
Leerlauf	60	30,8	35,4
Leerlauf bei fahrendem Fahrzeug und eingelegtem Gang	9	4,6	
Schaltvorgang	8	4,1	
1. Gang	24	12,3	
2. Gang	53	27,2	
3. Gang	41	21	
	195	100	

2.3 Allgemeine Angaben

Mittlere Geschwindigkeit während der Prüfung:	19 km/h
Tatsächliche Betriebszeit:	195 s
Theoretisch durchfahrene Strecke je Zyklus:	1.013 km
Entsprechende Fahrstrecke für 4 Zyklen:	4.052 km

Abbildung 1/1

Fahrzyklus für die Prüfung Typ I

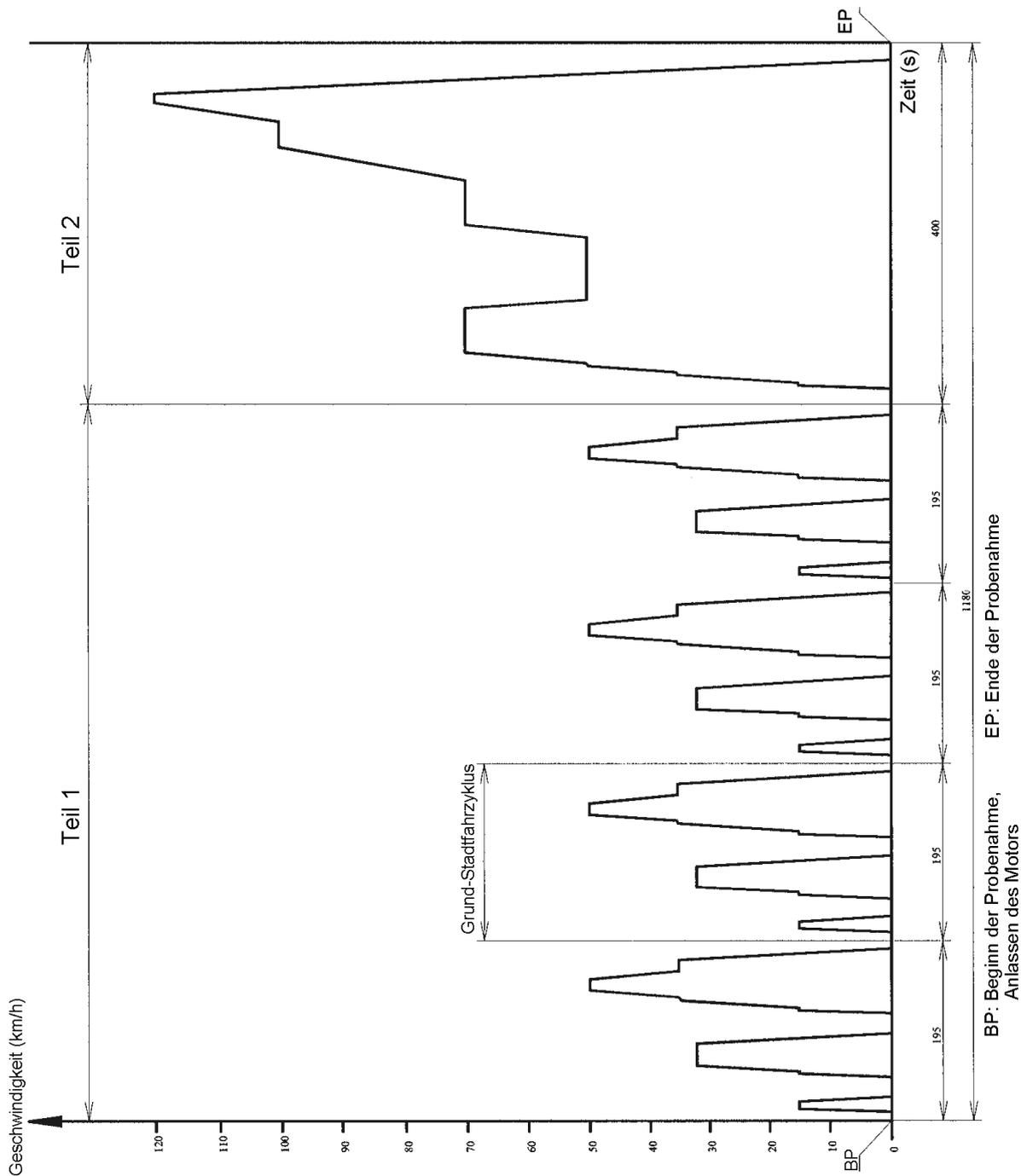


Tabelle 1.2**Grund-Stadtfahrzyklus auf dem Rollenprüfstand (Teil 1)**

Betriebszustand Nr.	Betriebszustand	Phase	Beschleunigung (m/s ²)	Geschwindigkeit (km/h)	Dauer jedes (jeder)		Kumulierte Zeit (s)	Bei Handschaltgetriebe zu verwendender Gang
					Betriebszustands (s)	Phase (s)		
1	Leerlauf	1			11	11	11	6 s PM + 5 s K ₁ (*)
2	Beschleunigung	2	1,04	0-15	4	4	15	1
3	konstante Geschwindigkeit	3		15	9	8	23	1
4	Verzögerung	4	-0,69	15-10	2	5	25	1
5	Verzögerung, Motor ausgekuppelt		-0,92	10-0	3		28	K ₁ (*)
6	Leerlauf	5			21	21	49	16 s PM + 5 s K ₁ (*)
7	Beschleunigung	6	0,83	0-15	5	12	54	1
8	Schaltvorgang				2		56	
9	Beschleunigung		0,94	15-32	5		61	2
10	konstante Geschwindigkeit	7		32	24	24	85	2
11	Verzögerung	8	-0,75	32-10	8	11	93	2
12	Verzögerung, Motor ausgekuppelt		-0,92	10-0	3		96	K ₂ (*)
13	Leerlauf	9	0-15	0-15	21		117	16 s PM + 5 s K ₁ (*)
14	Beschleunigung	10			5	26	122	1
15	Schaltvorgang				2		124	
16	Beschleunigung		0,62	15-35	9		133	2
17	Schaltvorgang				2		135	
18	Beschleunigung		0,52	35-50	8		143	3
19	konstante Geschwindigkeit	11		50	12	12	155	3
20	Verzögerung	12	-0,52	50-35	8	8	163	3
21	konstante Geschwindigkeit	13		35	13	13	176	3
22	Schaltvorgang	14			2	12	178	
23	Verzögerung		0,99	35-10	7		185	2
24	Verzögerung, Motor ausgekuppelt		-0,92	10-0	3		188	K ₂ (*)
25	Leerlauf	15			7	7	195	7s PM (*)

(*) PM = Getriebe im Leerlauf, Motor eingekuppelt

K₁, K₂ = 1. oder 2. Gang eingelegt, Motor ausgekuppelt

3 **Außerstädtischer Fahrzyklus** (Teil 2) (siehe die Abbildung 1/3 und die Tabelle 1.3)

3.1 Unterteilung nach Betriebszuständen

	Zeit (s)	%
Leerlauf	20	5,0
Leerlauf bei fahrendem Fahrzeug und eingelegtem Gang	20	5,0
Schaltvorgang	6	1,5
Beschleunigungen	103	25,8
konstante Geschwindigkeit	209	52,2
Verzögerungen	42	10,5
	400	100

3.2 Unterteilung nach Verwendung der Gänge

	Zeit (s)	%
Leerlauf	20	5,0
Leerlauf bei fahrendem Fahrzeug und eingelegtem Gang	20	5,0
Schaltvorgang	6	1,5
1. Gang	5	1,3
2. Gang	9	2,2
3. Gang	8	2
4. Gang	99	24,8
5. Gang	233	58,2
	400	100

3.3 Allgemeine Angaben

Mittlere Geschwindigkeit während der Prüfung:	62,6 km/h
Tatsächliche Betriebszeit:	400 s
Theoretisch durchfahrene Strecke je Zyklus:	6.955 km
Höchstgeschwindigkeit:	120 km/h
Maximale Beschleunigung:	0,833 m/s ²
Maximale Verzögerung:	-1,389 m/s ²

Tabelle 1.3**Außerstädtischer Fahrzyklus (Teil 2) für die Prüfung Typ I**

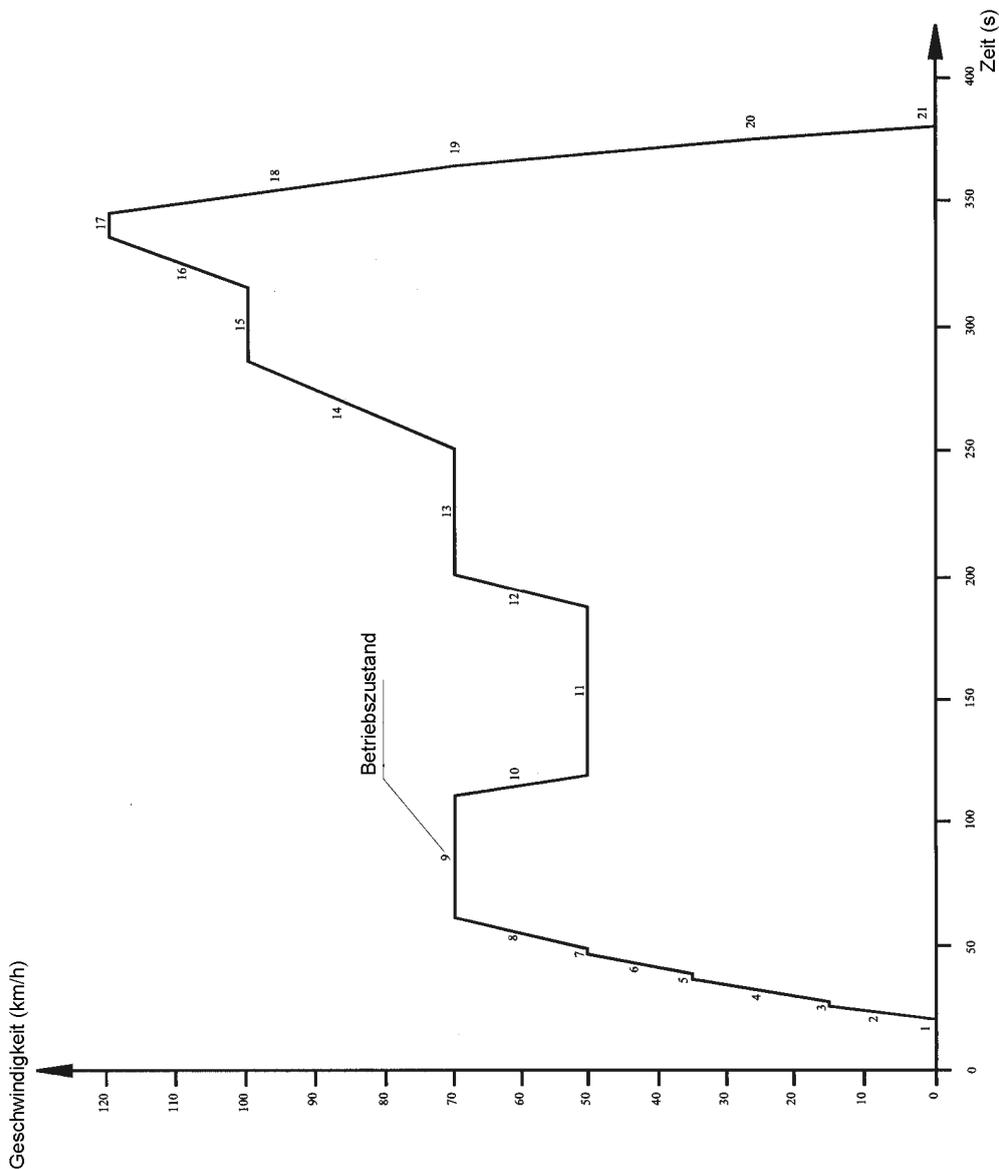
Betriebszustand Nr.	Betriebszustand	Phase	Beschleunigung (m/s ²)	Geschwindigkeit (km/h)	Dauer jedes (jeder)		Kumulierte Zeit (s)	Bei Handschaltgetriebe zu verwendender Gang
					Betriebszustands (s)	Phase (s)		
1	Leerlauf	1			20	20	20	K ₁ (1)
2	Beschleunigung	12	0,83	0	5	41	25	1
3	Schaltvorgang				2		27	-
4	Beschleunigung		0,62	15-35	9		36	2
5	Schaltvorgang				2		38	-
6	Beschleunigung		0,52	35-30	8		46	3
7	Schaltvorgang				2		48	-
8	Beschleunigung		0,43	50-70	13		61	4
9	konstante Geschwindigkeit	3		70	50	50	111	5
10	Verzögerung	4	-0,69	70-50	8	8	119	4 s.5 + 4 s.4
11	konstante Geschwindigkeit	5		50	69	69	188	4
12	Beschleunigung	6	0,43	50-70	13	13	201	5
13	konstante Geschwindigkeit	7		70	50	50	251	5
14	Beschleunigung	8	0,24	70-100	35	35	286	5 (2)
15	konstante Geschwindigkeit ²	9		100	30	30	316	5 (2)
16	Beschleunigung ²	10	0,28	100-120	20	20	336	5 (2)
17	konstante Geschwindigkeit ²	11		120	10	20	346	5 (2)
18	Verzögerung ²	12	-0,69	120-80	16	34	362	5 (2)
19	Verzögerung ²		-1,04	80-50	8		370	5 (2)
20	Verzögerung, Motor ausgekuppelt		1,39	50-0	10		380	K ₅ (1)
21	Leerlauf	13			20	20	400	PM (1)

¹ PM = Getriebe im Leerlauf, Motor eingekuppelt

K₁, K₅ = 1. oder 5. Gang eingelegt, Motor ausgekuppelt

² Zusätzliche Gänge können entsprechend den Herstellerempfehlungen verwendet werden, wenn das Fahrzeug mit einem Getriebe mit mehr als fünf Gängen ausgerüstet ist.

Abbildung 1.3
Außerstädtischer Fahrzyklus (Teil 2) für die Prüfung Typ I



Anhang 4 - Anlage 2

Rollenprüfstand

1 Rollenprüfstand mit fester Lastkurve

1.1 Einleitung

Kann der Gesamtfahrwiderstand auf der Straße auf dem Rollenprüfstand zwischen 10 km/h und 120 km/h nicht reproduziert werden, dann wird die Verwendung eines Rollenprüfstands mit den nachstehenden Merkmalen empfohlen.

1.2 Beschreibung

1.2.1 Der Prüfstand kann eine oder zwei Rollen haben. Die vordere Rolle muss die Schwungmassen und die Leistungsbremse direkt oder indirekt antreiben.

1.2.2 Die von der Bremse und der inneren Reibung des Rollenprüfstands zwischen den Geschwindigkeiten 0 km/h und 120 km/h aufgenommene Last wird nach folgender Formel berechnet:

$$F = (a + b \cdot V^2) \pm 0,1 \cdot F_{80} \quad (\text{Das Ergebnis darf nicht negativ sein.})$$

Dabei sind:

- F = die von dem Rollenprüfstand aufgenommene Gesamtlast (N),
- a = der dem Rollwiderstand entsprechende Wert (N),
- b = der dem Luftwiderstandsbeiwert entsprechende Wert [N/(km/h)²],
- V = die Geschwindigkeit (km/h),
- F₈₀ = die Last bei 80 km/h (N).

2 **Verfahren zur Kalibrierung des Rollenprüfstands**

2.1 Einleitung

In dieser Anlage ist das Verfahren zur Bestimmung der von einer Bremse eines Rollenprüfstands aufgenommenen Last beschrieben. Die aufgenommene Last setzt sich aus der von der Reibung und der von der Leistungsbremse jeweils aufgenommenen Last zusammen.

Der Rollenprüfstand wird auf eine Geschwindigkeit gebracht, die über der höchsten Prüfgeschwindigkeit liegt. Dann wird der Antrieb abgestellt; die Drehgeschwindigkeit der angetriebenen Rolle verringert sich.

Die kinetische Energie der Rollen wird durch die Leistungsbremse und die Reibung umgewandelt. Hierbei wird die unterschiedliche innere Reibung der Rollen bei belastetem und unbelastetem Zustand nicht berücksichtigt. Ebenfalls unberücksichtigt bleibt die Reibung der hinteren Rolle, wenn sie leer läuft.

2.2 Kalibrierung des Belastungsanzeigers bei 80 km/h in Abhängigkeit von der aufgenommenen Last

Es ist das nachstehende Verfahren anzuwenden (siehe auch die Abbildung 2/1):

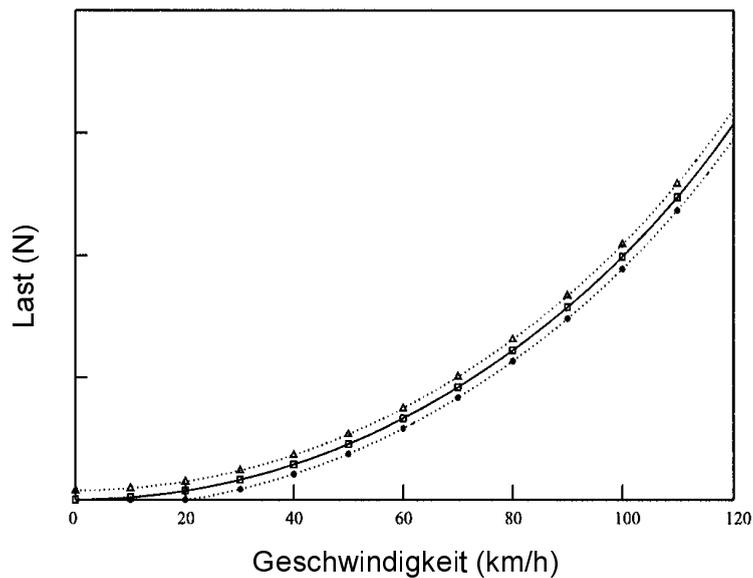
2.2.1 Die Drehgeschwindigkeit der Rolle wird gemessen, falls dies noch nicht geschehen ist. Dazu kann ein Messrad, ein Drehzahlmesser oder eine andere Einrichtung verwendet werden.

2.2.2 Das Fahrzeug wird auf den Prüfstand gebracht, oder der Prüfstand wird anders in Gang gesetzt.

- 2.2.3 Es wird das Schwungrad oder ein anderes System zur Schwungmassensimulation für die betreffende Schwungmassenklasse verwendet.

Abbildung 2/1

Darstellung der vom Rollenprüfstand aufgenommenen Last



$$\square = F = a + b \cdot V^2 \quad \bullet = (a + b \cdot V^2) - 0,1 \cdot F_{80} \quad \Delta = (a + b \cdot V^2) + 0,1 \cdot F_{80}$$

- 2.2.4 Der Prüfstand wird auf eine Geschwindigkeit von 80 km/h gebracht.
- 2.2.5 Die angezeigte Last F_i (N) wird notiert.
- 2.2.6 Der Prüfstand wird auf eine Geschwindigkeit von 90 km/h gebracht.
- 2.2.7 Lösung der Einrichtung zum Antrieb des Prüfstands.
- 2.2.8 Die Dauer des Geschwindigkeitsabfalls von 85 km/h auf 75 km/h auf dem Rollenprüfstand wird notiert.

- 2.2.9 Die Leistungsbremse wird auf einen anderen Wert eingestellt.
- 2.2.10 Die in den Absätzen 2.2.4 bis 2.2.9 beschriebenen Vorgänge werden so oft wiederholt, bis der Bereich der verwendeten Lasten abgedeckt ist.
- 2.2.11 Die aufgenommene Last wird nach folgender Formel berechnet:

$$F = \frac{M_i \cdot \Delta V}{t}.$$

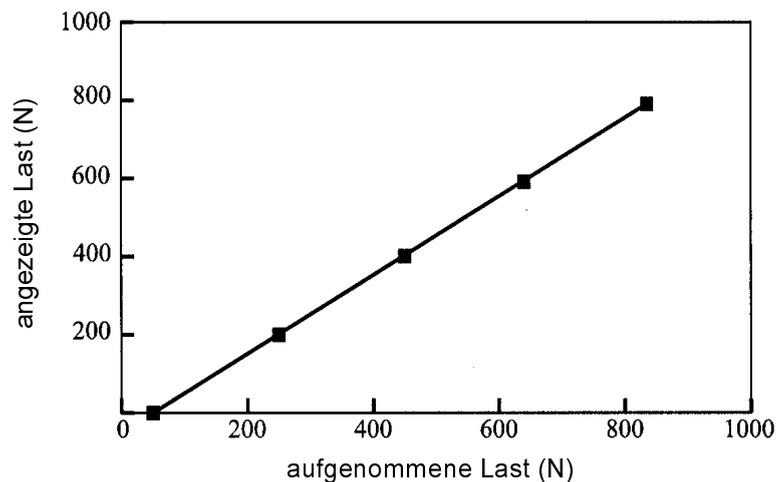
Dabei sind:

- F = die aufgenommene Last (N),
- M_i = die äquivalente Schwungmasse in kg (ohne die Trägheitseffekte der leer laufenden hinteren Rolle),
- ΔV = die Geschwindigkeitsabweichung,
- t = die Dauer des Geschwindigkeitsabfalls von 85 km/h auf 75 km/h an der Rolle.

- 2.2.12 In der Abbildung 2/2 ist die bei 80 km/h angezeigte Last als Funktion der bei 80 km/h aufgenommenen Last dargestellt.

Abbildung 2/2

Bei 80 km/h angezeigte Last als Funktion der bei 80 km/h aufgenommenen Last



- 2.2.13 Die in den Absätzen 2.2.3 bis 2.2.12 beschriebenen Vorgänge werden für alle zu verwendenden Schwungmassenklassen wiederholt.
- 2.3 Kalibrierung des Belastungsanzeigers in Abhängigkeit von der bei anderen Geschwindigkeiten aufgenommenen Last. Die in Absatz 2.2 beschriebenen Vorgänge werden für die gewählten Geschwindigkeiten so oft wie nötig wiederholt.
- 2.4 Überprüfung der Lastkurve des Rollenprüfstands anhand einer Bezugseinstellung für 80 km/h
- 2.4.1 Das Fahrzeug wird auf den Prüfstand gebracht, oder der Prüfstand wird anders in Gang gesetzt.
- 2.4.2 Der Prüfstand wird auf die bei 80 km/h aufgenommene Last (F) eingestellt.
- 2.4.3 Die bei 120, 100, 80, 60, 40 und 20 km/h aufgenommene Last wird notiert.
- 2.4.4 Die Kurve $F(V)$ wird gezeichnet, und es wird überprüft, ob sie den Vorschriften des Absatzes 1.2.2 dieser Anlage entspricht.
- 2.4.5 Die in den Absätzen 2.4.1 bis 2.4.4 beschriebenen Vorgänge werden für andere Werte der Last F bei 80 km/h und für andere Schwungmassenwerte wiederholt.
- 2.5 Dasselbe Verfahren ist bei der Kalibrierung anhand der Werte für die Kraft oder das Drehmoment anzuwenden.

3 **Einstellung des Rollenprüfstands**

3.1 Einstellverfahren

3.1.1 Einleitung

Dieses Verfahren gilt nicht als das beste und ist nur bei Rollenprüfständen mit fester Lastkurve bei der Einstellung der Leistungsbremse bei 80 km/h anzuwenden; bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor kann es nicht angewandt werden.

3.1.2 Prüfeinrichtung

Der Unterdruck (oder absolute Druck) im Ansaugkrümmer des Fahrzeugs ist auf $\pm 0,25$ kPa genau zu messen. Die Messwerte müssen fortlaufend oder in Zeitabständen von höchstens einer Sekunde aufgezeichnet werden können. Die Geschwindigkeit muss auf $\pm 0,4$ km/h genau fortlaufend aufgezeichnet werden.

3.1.3 Prüfung auf der Straße

3.1.3.1 Es ist sicherzustellen, dass die Vorschriften des Absatzes 4 der Anlage 3 zu diesem Anhang eingehalten sind.

3.1.3.2 Das Fahrzeug wird mit einer konstanten Geschwindigkeit von 80 km/h gefahren; dabei werden die Geschwindigkeit und der Unterdruck (oder der absolute Druck) nach den Vorschriften des Absatzes 3.1.2 aufgezeichnet.

3.1.3.3 Der in Absatz 3.1.3.2 beschriebene Vorgang wird in jeder Richtung dreimal wiederholt. Alle sechs Durchgänge müssen innerhalb von vier Stunden abgeschlossen sein.

3.1.4 Datenreduktion und Annahmekriterien

3.1.4.1 Die nach den Vorschriften der Absätze 3.1.3.2 und 3.1.3.3 erzielten Ergebnisse werden überprüft. (Die Geschwindigkeit darf höchstens eine Sekunde lang weniger als 79,5 km/h oder mehr als 80,5 km/h betragen.) Bei jedem Durchgang wird der Unterdruck in Zeitabständen von einer Sekunde abgelesen, und es werden der Mittelwert des Unterdrucks und die Standardabweichung (s) berechnet. Bei dieser Berechnung sind mindestens zehn Messwerte für den Unterdruck zu berücksichtigen.

3.1.4.2 Die Standardabweichung darf 10 % des Mittelwerts (\bar{v}) für jeden Durchgang nicht überschreiten.

3.1.4.3 Für die sechs Durchgänge (drei Durchgänge in jeder Richtung) wird jeweils der Mittelwert berechnet.

3.1.5 Einstellung des Rollenprüfstands

3.1.5.1 Vorbereitung

Es werden die in den Absätzen 5.1.2.2.1 bis 5.1.2.2.4 der Anlage 3 zu diesem Anhang beschriebenen Prüfvorgänge durchgeführt.

3.1.5.2 Einstellung der Leistungsbremse

Nach dem Warmlaufen wird das Fahrzeug mit einer konstanten Geschwindigkeit von 80 km/h gefahren, und die Leistungsbremse wird so eingestellt, dass der nach den Vorschriften des Absatzes 3.1.4.3 ermittelte Unterdruckwert (\bar{v}) reproduziert wird. Die Abweichung von diesem Wert darf 0,25 kPa nicht überschreiten. Bei diesem Vorgang sind die gleichen Messgeräte wie bei der Prüfung auf der Straße zu verwenden.

3.2 Alternativverfahren

Mit Zustimmung des Herstellers kann folgendes Verfahren angewandt werden:

3.2.1 Die Leistungsbremse wird so eingestellt, dass die bei einer konstanten Geschwindigkeit von 80 km/h auf die Antriebsräder wirkende Last gemäß der nachstehenden Tabelle aufgenommen wird:

Bezugsmasse des Fahrzeugs Rm (kg)	äquivalente Schwungmasse kg	vom Rollenprüfstand bei 80 km/h aufgenommene Leistung und Last		Koeffizienten	
		kW	N	a	b
				N	N/(km/h)
Rm ≤ 480	455	3,8	171	3,8	0,0261
480 < Rm ≤ 540	510	4,1	185	4,2	0,0282
540 < Rm ≤ 595	570	4,3	194	4,4	0,0296
595 < Rm ≤ 650	625	4,5	203	4,6	0,0309
650 < Rm ≤ 710	680	4,7	212	4,8	0,0323
710 < Rm ≤ 765	740	4,9	221	5,0	0,0337
765 < Rm ≤ 850	800	5,1	230	5,2	0,0351
850 < Rm ≤ 965	910	5,6	252	5,7	0,0385
965 < Rm ≤ 1080	1020	6,0	270	6,1	0,0412
1080 < Rm ≤ 1190	1130	6,3	284	6,4	0,0433
1190 < Rm ≤ 1305	1250	6,7	302	6,8	0,0460
1305 < Rm ≤ 1420	1360	7,0	315	7,1	0,0481
1420 < Rm ≤ 1530	1470	7,3	329	7,4	0,0502
1530 < Rm ≤ 1640	1590	7,5	338	7,6	0,0515
1640 < Rm ≤ 1760	1700	7,8	351	7,9	0,0536
1760 < Rm ≤ 1870	1810	8,1	365	8,2	0,0557
1870 < Rm ≤ 1980	1930	8,4	378	8,5	0,0577
1980 < Rm ≤ 2100	2040	8,6	387	8,7	0,0591
2100 < Rm ≤ 2210	2150	8,8	396	8,9	0,0605
2210 < Rm ≤ 2380	2270	9,0	405	9,1	0,0619
2380 < Rm ≤ 2610	2270	9,4	423	9,5	0,0646
2610 < Rm	2270	9,8	441	9,9	0,0674

3.2.2 Bei Fahrzeugen (außer Personenkraftwagen) mit einer Bezugsmasse von mehr als 1 700 kg oder Fahrzeugen mit permanentem Allradantrieb werden die in der Tabelle in Absatz 3.2.1 angegebenen Leistungswerte mit dem Faktor 1,3 multipliziert.

Anhang 4 - Anlage 3

Fahrwiderstand eines Fahrzeugs Verfahren für die Messung auf der Straße Simulation auf einem Rollenprüfstand

1 Zweck

Mit den nachstehend beschriebenen Verfahren soll der Fahrwiderstand eines Fahrzeugs, das mit konstanter Geschwindigkeit auf der Straße fährt, gemessen und dieser Widerstand bei einer Prüfung auf einem Rollenprüfstand simuliert werden, der den Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 4.1.5 entspricht.

2 Beschreibung der Fahrbahn

Die Fahrbahn muss eben und so lang sein, dass die nachstehend genannten Messungen durchgeführt werden können. Die Neigung muss auf $\pm 0,1$ % genau konstant sein und darf 1,5 % nicht überschreiten.

3 Atmosphärische Bedingungen

3.1 Wind

Während der Prüfung muss die durchschnittliche Windgeschwindigkeit geringer als 3 m/s, mit Spitzengeschwindigkeiten geringer als 5 m/s sein. Außerdem muss die Vektorkomponente der Windgeschwindigkeit, die quer zur Fahrbahn verläuft, weniger als 2 m/s betragen. Die Windgeschwindigkeit muss 0,7 m über der Fahrbahnoberfläche gemessen werden.

3.2 Feuchtigkeit

Die Fahrbahn muss trocken sein.

3.3 Luftdruck und Temperatur

Die Luftdichte darf während der Prüfung nicht um mehr als $\pm 7,5$ % von der unter den Bezugsbedingungen $P = 100$ kPa und $T = 293,2$ K herrschenden Luftdichte abweichen.

4 **Vorbereitung des Fahrzeugs**¹

4.1 Auswahl des Prüffahrzeugs

Wenn die Prüfung nicht an allen Varianten eines Fahrzeugtyps durchgeführt wird, sind die nachstehenden Kriterien für die Auswahl des Prüffahrzeugs anzuwenden.

4.1.1 Karosserie

Wenn es unterschiedliche Karosserieformen gibt, ist die Prüfung an dem Fahrzeug mit der am wenigsten aerodynamischen Karosserie durchzuführen. Der Hersteller muss die für die Auswahl erforderlichen Daten liefern.

4.1.2 Reifen

Es sind die breitesten Reifen zu wählen. Bei mehr als drei Reifengrößen ist der Reifen mit der nächst kleineren Größe zu wählen.

¹ Bis einheitliche technische Vorschriften vorliegen, legt der Hersteller bei Hybrid-Elektrofahrzeugen im Einvernehmen mit dem Technischen Dienst den Zustand des Fahrzeugs für die Durchführung der in dieser Anlage beschriebenen Prüfung fest.

4.1.3 Prüfmasse

Die Prüfmasse muss die Bezugsmasse des Fahrzeugs mit dem höchsten Schwungmassenbereich sein.

4.1.4 Motor

Das Prüffahrzeug muss den oder die größten Wärmetauscher haben.

4.1.5 Kraftübertragung

Es ist bei jeder der nachstehenden Arten der Kraftübertragung eine Prüfung durchzuführen:

Vorderradantrieb,
Hinterradantrieb,
permanenter Allradantrieb,
zuschaltbarer Allradantrieb,
Automatikgetriebe,
Handschaftgetriebe.

4.2 Einfahren

Das Fahrzeug muss betriebsbereit und die Einrichtungen müssen normal eingestellt sein, und es muss mindestens 3 000 km eingefahren sein. Die Reifen müssen gleichzeitig auf dem Fahrzeug eingefahren sein oder eine Profiltiefe der Lauffläche von 90 % bis 50 % aufweisen.

4.3 Überprüfungen

Es ist zu überprüfen, ob das Fahrzeug hinsichtlich der nachstehenden Punkte den Angaben des Herstellers für die betreffende Verwendung entspricht:

- Räder, Radkappen, Reifen (Marke, Typ, Druck),
- Geometrie der Vorderachse,
- Einstellung der Bremsen (Beseitigung von Störeinflüssen),
- Schmierung der Vorder- und der Hinterachse,
- Einstellung der Radaufhängung und des Fahrzeugniveaus.

4.4 Vorbereitung für die Prüfung

- 4.4.1 Das Fahrzeug ist bis zu seiner Bezugsmasse zu beladen. Das Fahrzeugniveau muss so eingestellt sein, dass sich der Ladungsschwerpunkt in der Mitte zwischen den „R“-Punkten der äußeren Vordersitze auf einer durch diese Punkte gehenden Geraden befindet.
- 4.4.2 Bei Prüfungen auf der Straße sind die Fenster des Fahrzeugs zu schließen. Abdeckungen von Klimaanlage, Scheinwerfern usw. dürfen sich nicht in Betriebsstellung befinden.
- 4.4.3 Das Fahrzeug muss sauber sein.
- 4.4.4 Unmittelbar vor der Prüfung muss das Fahrzeug auf geeignete Weise auf normale Betriebstemperatur gebracht werden.

5 **Verfahren**

5.1 Energieänderung beim Ausrollversuch

5.1.1 Auf der Straße

5.1.1.1 Prüfeinrichtung und zulässiger Messfehler

Bei der Messung der Zeit muss der Fehler weniger als $\pm 0,1$ s betragen.

Bei der Messung der Geschwindigkeit muss der Fehler weniger als $\pm 2\%$ betragen.

5.1.1.2 Prüfverfahren

5.1.1.2.1 Das Fahrzeug wird auf eine Geschwindigkeit gebracht, die um mehr als 10 km/h über der gewählten Prüfgeschwindigkeit V liegt.

5.1.1.2.2 Das Getriebe wird in die Leerlaufstellung gebracht.

5.1.1.2.3 Es wird die Zeit gemessen, die das Fahrzeug benötigt, um von

$$V_2 = V + \Delta V \text{ km/h} \quad \text{auf} \quad V_1 = V - \Delta V \text{ km/h}$$

zu verzögern.

5.1.1.2.4 Die gleiche Prüfung wird in der entgegengesetzten Richtung zur Bestimmung von t_2 durchgeführt.

5.1.1.2.5 Der Mittelwert T aus t_1 und t_2 wird bestimmt.

5.1.1.2.6 Diese Prüfungen werden so oft wiederholt, bis die statistische Genauigkeit (p) des Mittelwerts

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i \text{ nicht mehr als } 2\% \text{ beträgt (} p \leq 2\% \text{)}.$$

Die statistische Genauigkeit (p) ist wie folgt definiert:

$$p = \left(\frac{t \cdot s}{\sqrt{n}} \right) \cdot \frac{100}{T} .$$

Dabei sind:

t = der in der nachstehenden Tabelle angegebene Koeffizient,

n = die Zahl der Prüfungen,

s = die Standardabweichung

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(T_i - T)^2}{n-1}} .$$

n	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
t	3,2	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
$\frac{t}{\sqrt{n}}$	1,6	1,25	1,06	0,94	0,85	0,77	0,73	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57

5.1.1.2.7 Die Leistung wird nach folgender Formel berechnet:

$$P = \frac{M \cdot V \cdot \Delta V}{T} .$$

Dabei sind:

P = die Leistung in kW,

V = die Prüfgeschwindigkeit in m/s,

ΔV = die Abweichung von der Geschwindigkeit V in m/s,

M = die Bezugsmasse in kg,

T = die Zeit in Sekunden (s).

5.1.1.2.8 Die auf der Fahrbahn bestimmte Leistung (P) ist auf die Umgebungs-
Bezugsbedingungen wie folgt zu korrigieren:

$$P_{\text{korrigiert}} = K \cdot P_{\text{gemessen}},$$

$$K = \frac{R_R}{R_T} \cdot [1 + K_R(t - t_0)] + \frac{R_{AERO}}{R_T} \cdot \frac{\rho_0}{\rho}.$$

Dabei sind:

- R_R = der Rollwiderstand bei der Geschwindigkeit V,
- R_{AERO} = der Luftwiderstand bei der Geschwindigkeit V,
- R_T = der Gesamtfahrwiderstand = $R_R + R_{AERO}$,
- K_R = der Temperaturkorrekturfaktor für den Rollwiderstand:
 $8,64 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$ oder der von der Behörde genehmigte Kor-
rekturfaktor des Herstellers,
- t = die Umgebungstemperatur bei der Prüfung auf der Straße
in $^\circ\text{C}$,
- t_0 = die Bezugs Umgebungstemperatur = 20°C ,
- ρ = die Luftdichte unter Prüfbedingungen,
- ρ_0 = die Luftdichte unter Bezugsbedingungen (20°C , 100 kPa).

Die Quotienten R_R/R_T und R_{AERO}/R_T sind vom Fahrzeughersteller unter Ver-
wendung der Daten anzugeben, die dem Unternehmen normalerweise zur
Verfügung stehen.

Wenn diese Werte nicht vorliegen, können mit Zustimmung des Herstellers
und des betreffenden Technischen Dienstes die Werte für das Ver-

hältnis von Rollwiderstand zu Gesamtfahrwiderstand verwendet werden, die mit Hilfe der nachstehenden Formel bestimmt werden:

$$\frac{R_R}{R_T} = a \cdot M + b.$$

Dabei ist

M die Fahrzeugmasse in kg.

Für jede Geschwindigkeit sind die Koeffizienten a und b in der nachstehenden Tabelle angegeben:

V (km/h)	a	b
20	$7,24 \cdot 10^{-5}$	0,82
40	$1,59 \cdot 10^{-4}$	0,54
60	$1,96 \cdot 10^{-4}$	0,33
80	$1,85 \cdot 10^{-4}$	0,23
100	$1,63 \cdot 10^{-4}$	0,18
120	$1,57 \cdot 10^{-4}$	0,14

5.1.2 Auf dem Prüfstand

5.1.2.1 Messgeräte und Genauigkeit

Es sind die gleichen Geräte wie bei der Prüfung auf der Straße zu verwenden.

5.1.2.2 Prüfverfahren

5.1.2.2.1 Das Fahrzeug wird auf den Rollenprüfstand gebracht.

5.1.2.2.2 Der Reifendruck (kalt) der Antriebsräder wird auf den für den Prüfstand erforderlichen Wert gebracht.

5.1.2.2.3 Die äquivalente Schwungmasse wird am Prüfstand eingestellt.

5.1.2.2.4 Das Fahrzeug und der Prüfstand werden auf geeignete Weise auf Betriebstemperatur gebracht.

5.1.2.2.5 Es werden die in Absatz 5.1.1.2 beschriebenen Prüfvorgänge (mit Ausnahme der Vorgänge nach den Absätzen 5.1.1.2.4 und 5.1.1.2.5) durchgeführt, und in der in Absatz 5.1.1.2.7 genannten Formel wird M durch I ersetzt.

5.1.2.2.6 Die Leistungsbremse wird so eingestellt, dass die korrigierte Leistung (Absatz 5.1.1.2.8) reproduziert und die Differenz zwischen der Fahrzeugmasse (M) auf der Fahrbahn und der zu verwendenden äquivalenten Schwungmasse (I) berücksichtigt wird. Zu diesem Zweck kann die mittlere korrigierte Ausrollzeit auf der Fahrbahn von V_2 auf V_1 berechnet und diese Zeit auf dem Prüfstand mit Hilfe der nachstehenden Formel reproduziert werden:

$$T_{\text{korrigiert}} = \frac{T_{\text{gemessen}}}{K} \cdot \frac{I}{M} .$$

K ist der in Absatz 5.1.1.2.8 genannte Wert.

5.1.2.2.7 Die von dem Prüfstand aufzunehmende Leistung P_a ist zu bestimmen, damit diese Leistung (Absatz 5.1.1.2.8) für das betreffende Fahrzeug an unterschiedlichen Tagen reproduziert werden kann.

5.2 Verfahren für die Messung des Drehmoments bei konstanter Geschwindigkeit

5.2.1 Auf der Straße

5.2.1.1 Messgeräte und zulässiger Messfehler

Das Drehmoment ist mit einem geeigneten Messgerät mit einer Genauigkeit von $\pm 2 \%$ zu messen.

Die Geschwindigkeit ist auf $\pm 2 \%$ genau zu messen.

5.2.1.2 Prüfverfahren

5.2.1.2.1 Das Fahrzeug wird auf die gewählte konstante Geschwindigkeit V gebracht.

5.2.1.2.2 Das Drehmoment C_t und die Geschwindigkeit werden mindestens 20 Sekunden lang aufgezeichnet. Die Genauigkeit des Datenaufzeichnungsgeräts muss bei dem Drehmoment mindestens ± 1 Nm und bei der Geschwindigkeit mindestens $\pm 0,2$ km/h betragen.

5.2.1.2.3 Die Änderungen des Drehmoments C_t und der Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit dürfen in jeder Sekunde der Aufzeichnungszeit nicht größer als 5 % sein.

5.2.1.2.4 Das Drehmoment C_{t1} ist das mittlere Drehmoment, das nach folgender Formel bestimmt wird:

$$C_{t1} = \frac{1}{\Delta t} \int_t^{t+\Delta t} C(t) dt .$$

5.2.1.2.5 Die Prüfung ist in jeder Richtung dreimal durchzuführen. Das mittlere Drehmoment wird aus diesen sechs Messwerten für die Bezugsgeschwindigkeit bestimmt. Wenn die mittlere Geschwindigkeit um mehr als 1 km/h von der Bezugsgeschwindigkeit abweicht, ist das mittlere Drehmoment mit Hilfe der linearen Regression zu berechnen.

5.2.1.2.6 Der Mittelwert dieser beiden Drehmomentwerte C_{t1} und C_{t2} , d. h. C_t , wird bestimmt.

5.2.1.2.7 Das auf der Fahrbahn bestimmte mittlere Drehmoment C_T ist auf die Umgebungs-Bezugsbedingungen wie folgt zu korrigieren:

$$C_{T\text{korrigiert}} = K \cdot C_{T\text{gemessen}}$$

Dabei ist K der in Absatz 5.1.1.2.8 dieser Anlage genannte Wert.

5.2.2 Auf dem Prüfstand

5.2.2.1 Messgeräte und zulässiger Messfehler

Es sind die gleichen Geräte wie bei der Prüfung auf der Straße zu verwenden.

5.2.2.2 Prüfverfahren

5.2.2.2.1 Es werden die in den Absätzen 5.1.2.2.1 bis 5.1.2.2.4 beschriebenen Prüfungsvorgänge durchgeführt.

5.2.2.2.2 Es werden die in den Absätzen 5.2.1.2.1 bis 5.2.1.2.4 beschriebenen Prüfungsvorgänge durchgeführt.

5.2.2.2.3 Die Leistungsbremse wird so eingestellt, dass das in Absatz 5.2.1.2.7 genannte korrigierte Gesamtdrehmoment auf der Fahrbahn reproduziert wird.

5.2.2.2.4 Anschließend werden die in Absatz 5.1.2.2.7 beschriebenen Prüfungsvorgänge zu demselben Zweck durchgeführt.

Anhang 4 - Anlage 4

Überprüfung der nichtmechanischen Schwungmassen

1 Zweck

Nach dem in dieser Anlage beschriebenen Verfahren kann geprüft werden, ob die Gesamtschwungmasse des Prüfstands die tatsächlichen Werte in den verschiedenen Phasen des Fahrzyklus ausreichend simuliert. Der Hersteller des Prüfstands muss ein Verfahren nennen, nach dem geprüft werden kann, ob die Vorschriften des Absatzes 3 eingehalten sind.

2 Prinzip

2.1 Aufstellung von Arbeitsgleichungen

Am Prüfstand können Veränderungen bei der Drehgeschwindigkeit der Rolle(n) auftreten; sie können mit Hilfe der nachstehenden Formel berücksichtigt werden, durch die die Kraft an der Oberfläche der Rolle(n) ausgedrückt wird:

$$F = I \cdot \gamma = I_M \cdot \gamma + F_1.$$

Dabei sind:

- F = die Kraft an der Oberfläche der Rolle(n),
- I = die Gesamtschwungmasse des Prüfstands (äquivalente Schwungmasse des Fahrzeugs: siehe die Tabelle in Absatz 5.1),
- I_M = die mechanischen Schwungmassen des Prüfstands,
- γ = die Tangentialbeschleunigung eines Punktes auf der Oberfläche der Rolle,
- F_1 = die Trägheitskraft.

Anmerkung: In der Anlage ist diese Formel in Bezug auf Prüfstände mit mechanisch simulierten Schwungmassen erläutert.

Die Gesamtschwungmasse wird durch folgende Formel ausgedrückt:

$$I = I_m + F_1 / \gamma .$$

Dabei kann

I_m nach herkömmlichen Verfahren berechnet oder gemessen werden,

F_1 auf dem Prüfstand gemessen werden,

γ aus der Umfangsgeschwindigkeit der Rollen berechnet werden.

Die Gesamtschwungmasse (I) wird bei einer Beschleunigungs- oder Verzögerungsprüfung mit Werten ermittelt, die gleich oder größer als die bei einem Fahrzyklus gemessenen Werte sind.

2.2 Berechnung der Gesamtschwungmasse

Nach den Prüf- und Berechnungsverfahren muss die Gesamtschwungmasse I mit einem relativen Fehler ($\Delta I/I$) von weniger als ± 2 % bestimmt werden können.

3 Vorschriften

3.1 Die simulierte Gesamtschwungmasse I muss dem theoretischen Wert der äquivalenten Schwungmasse (siehe Anhang 4 Absatz 5.1) entsprechen; folgende Abweichungen sind zulässig:

3.1.1 ± 5 % des theoretischen Werts für jeden Momentanwert,

3.1.2 ± 2 % des theoretischen Werts für den Mittelwert, der für jeden Betriebszustand des Zyklus berechnet wird.

3.2 Der in Absatz 3.1.1 genannte Grenzwert wird beim Anfahren eine Sekunde lang und beim Gangwechsel bei Fahrzeugen mit Handschaltgetriebe zwei Sekunden lang um jeweils ± 50 % verändert.

4 **Kontrollverfahren**

4.1 Bei jeder Prüfung wird während der gesamten Dauer des Zyklus nach Anhang 4 Absatz 2.1 eine Kontrolle durchgeführt.

4.2 Wenn die Vorschriften des Absatzes 3 eingehalten sind, weil Momentanbeschleunigungen auftreten, die mindestens dreimal größer oder kleiner als die bei den Betriebszuständen des theoretischen Zyklus erreichten sind, ist die oben beschriebene Kontrolle jedoch nicht erforderlich.

Anhang 4 - Anlage 5

Beschreibung der Gasprobenahmesysteme

1 Einleitung

- 1.1 Es gibt mehrere Arten von Probenahmesystemen, mit denen die Vorschriften in Anhang 4 Absatz 4.2 erfüllt werden können.

Die in den Absätzen 3.1 und 3.2 beschriebenen Systeme gelten als annehmbar, wenn sie den wichtigsten Kriterien für Probenahmesysteme mit variabler Verdünnung genügen.

- 1.2 Das Laboratorium muss in seiner Mitteilung das Probenahmesystem angeben, das bei der Prüfung verwendet wurde.

2 Kriterien für das System mit variabler Verdünnung zur Messung von Abgasemissionen

2.1 Anwendungsbereich

In diesem Absatz sind die Betriebsmerkmale eines Gasprobenahmesystems aufgeführt, das zur Bestimmung der tatsächlich emittierten Masse im Abgas eines Fahrzeugs nach den Vorschriften dieser Regelung verwendet wird.

Bei dem Probenahmesystem mit variabler Verdünnung zur Bestimmung der emittierten Masse müssen drei Bedingungen erfüllt sein:

- 2.1.1 Die Fahrzeugabgase müssen unter den vorgeschriebenen Bedingungen kontinuierlich mit Umgebungsluft verdünnt werden.

- 2.1.2 Das Gesamtvolumen des Gemisches aus Abgasen und Verdünnungsluft muss genau gemessen werden.
- 2.1.3 Es muss eine kontinuierlich proportionale Probe aus verdünntem Abgas und Verdünnungsluft für die Analyse entnommen werden.

Die emittierte Masse der gasförmigen Schadstoffe ist aus den Konzentrationen in der proportionalen Probe und dem während der Prüfung gemessenen Gesamtvolumen zu bestimmen. Die Probenkonzentrationen sind unter Berücksichtigung des Schadstoffgehalts der Umgebungsluft zu korrigieren.

Bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor sind außerdem die Partikelemissionen zu bestimmen.

2.2 Erläuterungen des Verfahrens

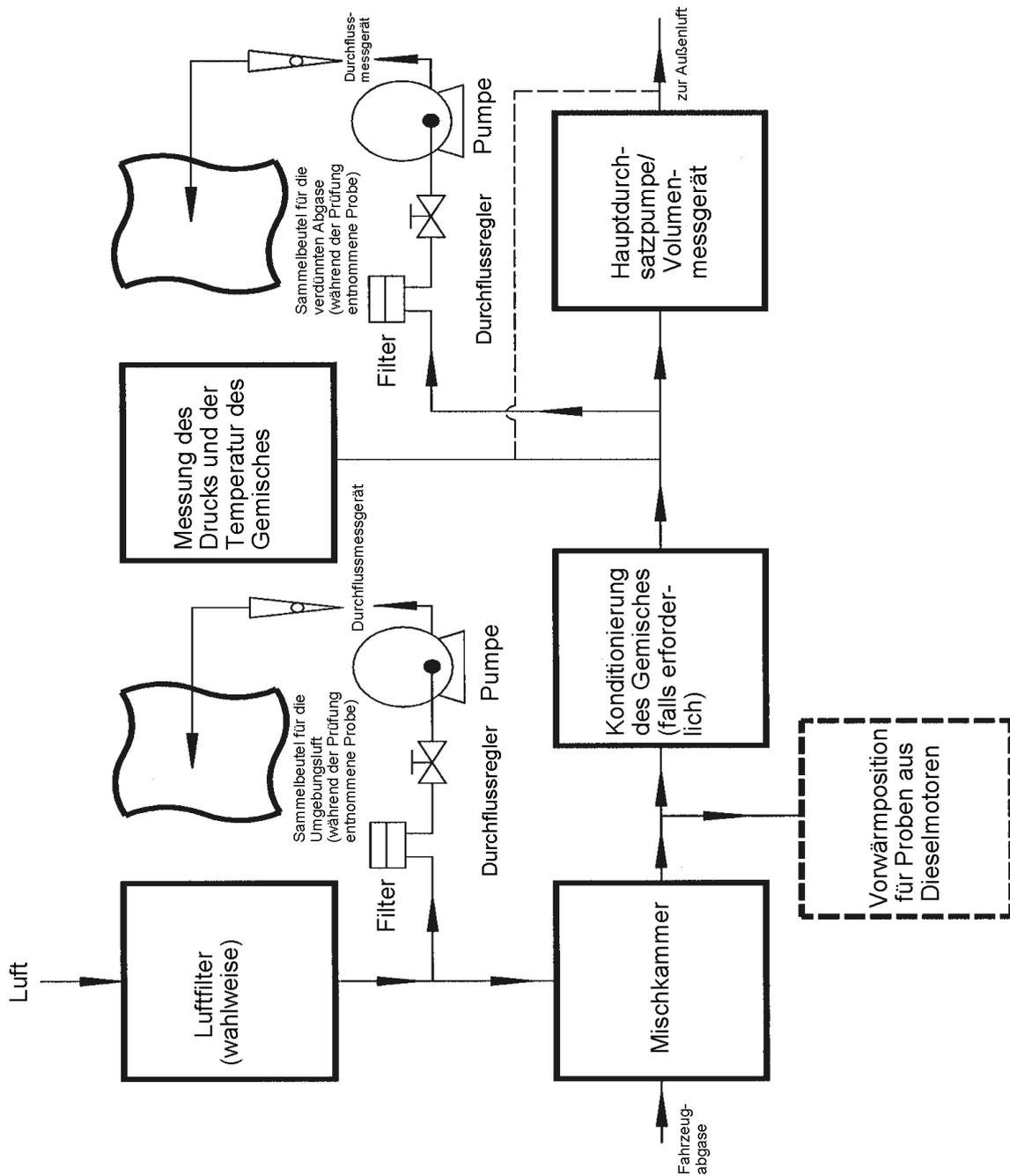
In der Abbildung 5/1 ist das Probenahmesystem schematisch dargestellt.

- 2.2.1 Die Fahrzeugabgase sind mit genügend Umgebungsluft so zu verdünnen, dass sich im Probenahme- und Messsystem kein Kondenswasser bildet.
- 2.2.2 Das Gasprobenahmesystem muss so beschaffen sein, dass die mittlere volumetrische CO₂-, CO-, HC- und NO_x-Konzentration und bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor außerdem die Partikelemissionen gemessen werden können, die in den während des Fahrzyklus emittierten Abgasen enthalten sind.

- 2.2.3 Das Luft-Abgas-Gemisch muss an der Probenahmesonde homogen sein (siehe Absatz 2.3.1.2).
- 2.2.4 Die Sonde muss eine repräsentative Probe der verdünnten Abgase entnehmen.
- 2.2.5 Mit dem System muss das Gesamtvolumen der verdünnten Abgase gemessen werden können.
- 2.2.6 Das Probenahmesystem muss gasdicht sein. Das Gasprobenahmesystem mit variabler Verdünnung muss hinsichtlich seiner Konstruktion und seiner Werkstoffe so beschaffen sein, dass die Schadstoffkonzentration in den verdünnten Abgasen nicht verändert wird. Wird durch ein Teil des Systems (Wärmetauscher, Zyklonabscheider, Gebläse usw.) die Konzentration eines beliebigen Schadstoffs in den verdünnten Abgasen verändert und kann der Fehler nicht behoben werden, dann muss die Probe dieses Schadstoffs vor diesem Teil entnommen werden.
- 2.2.7 Hat das Prüffahrzeug eine Auspuffanlage mit mehreren Endrohren, dann sind diese Rohre durch ein Sammelrohr, das möglichst nah am Fahrzeug angebracht ist, miteinander zu verbinden.
- 2.2.8 Die Gasproben sind in ausreichend großen Beuteln aufzufangen, damit der Gasstrom während der Dauer der Probenahme nicht behindert wird. Diese Beutel müssen aus Werkstoffen bestehen, durch die der Gehalt an gasförmigen Schadstoffen nicht verändert wird.
- 2.2.9 Das Probenahmesystem mit variabler Verdünnung muss so beschaffen sein, dass die Abgase entnommen werden können, ohne dass sich der Gegendruck im Auspuffrohr wesentlich verändert (siehe Absatz 2.3.1.1).

Abbildung 5/1

Schematische Darstellung eines Probenahmesystems mit variabler Verdünnung zur Messung der Abgasemissionen



2.3 **Spezielle Vorschriften**

2.3.1 Einrichtungen zur Abgasentnahme und -verdünnung

2.3.1.1 Das Verbindungsrohr zwischen den Auspuffendrohren des Fahrzeugs und der Mischkammer muss möglichst kurz sein; es darf in keinem Fall

- i. den statischen Druck an den Auspuffendrohren des Prüffahrzeugs um mehr als $\pm 0,75$ kPa bei 50 km/h oder $\pm 1,25$ kPa während der gesamten Prüfung gegenüber dem statischen Druck verändern, der ohne Verbindungsrohr an den Auspuffendrohren gemessen wurde. Der Druck muss im Auspuffendrohr oder in einem Verlängerungsrohr mit gleichem Durchmesser gemessen werden, und zwar möglichst nah am Rohrende;
- ii. die Beschaffenheit des Abgases verändern.

2.3.1.2 Es ist eine Mischkammer vorzusehen, in der die Fahrzeugabgase und die Verdünnungsluft so zusammengeführt werden, dass an der Probenahmestelle ein homogenes Gemisch vorhanden ist.

An der Probenahmestelle darf die Homogenität des Gemisches in einem beliebigen Querschnitt um höchstens ± 2 % vom Mittel aus den Werten abweichen, die an mindestens fünf gleichmäßig über den Durchmesser des Gasstroms verteilten Stellen gemessen wurden. Der Druck in der Mischkammer darf vom Luftdruck nicht um mehr als $\pm 0,25$ kPa abweichen, um die Auswirkung auf die Bedingungen an den Auspuffendrohren möglichst gering zu halten und den Druckabfall in der Konditioniereinrichtung für die Verdünnungsluft zu begrenzen.

2.3.2 Hauptdurchsatzpumpe/Volumenmessgerät

Dieses Gerät kann eine Reihe fester Drehzahlen haben, damit ein ausreichender Durchsatz gewährleistet ist, um die Kondenswasserbildung zu verhindern. Dies wird im Allgemeinen dadurch erreicht, dass die CO₂-Konzentration im Sammelbeutel für das verdünnte Abgas auf einem Wert von weniger als 3 Volumenprozent gehalten wird.

2.3.3 Volumenmessung

2.3.3.1 Das Volumenmessgerät muss unter allen Betriebsbedingungen seine Kalibrierengenauigkeit von ± 2 % behalten. Kann das Gerät Temperaturschwankungen des Gemisches aus Abgasen und Verdünnungsluft am Messpunkt nicht ausgleichen, dann muss ein Wärmetauscher verwendet werden, um die Temperatur mit einer Toleranz von ± 6 K auf der vorgesehenen Betriebstemperatur zu halten.

Falls erforderlich, kann zum Schutz des Volumenmessgeräts ein Zyklonabscheider verwendet werden.

2.3.3.2 Ein Temperaturfühler ist unmittelbar vor dem Volumenmessgerät anzubringen. Dieser Temperaturfühler muss eine Genauigkeit und eine Präzision von ± 1 K aufweisen und eine Ansprechzeit von 0,1 s bei 62 % einer gegebenen Temperaturveränderung haben (gemessen in Silikonöl).

2.3.3.3 Druckmessungen während der Prüfung müssen mit einer Präzision und einer Genauigkeit von $\pm 0,4$ kPa durchgeführt werden.

2.3.3.4 Die Messung des Druckunterschieds zum Luftdruck ist vor und gegebenenfalls hinter dem Volumenmessgerät vorzunehmen.

- 2.3.4 Gasprobenahme
 - 2.3.4.1 Verdünnte Abgase
 - 2.3.4.1.1 Die Probe der verdünnten Abgase ist vor der Hauptdurchsatzpumpe, aber hinter der Konditioniereinrichtung (falls vorhanden) zu entnehmen.
 - 2.3.4.1.2 Der Durchfluss darf nicht um mehr als ± 2 % vom Mittelwert abweichen.
 - 2.3.4.1.3 Der Durchfluss bei der Probenahme muss mindestens 5 l/min und darf höchstens 0,2 % des Durchflusses der verdünnten Abgase betragen.
 - 2.3.4.2 Verdünnungsluft
 - 2.3.4.2.1 Eine Probe der Verdünnungsluft ist bei konstantem Durchfluss in der Nähe des Außenlufteinlasses (hinter dem Filter, falls vorhanden) zu entnehmen.
 - 2.3.4.2.2 Die Luft darf nicht durch Abgase aus der Mischzone verunreinigt sein.
 - 2.3.4.2.3 Der Durchfluss der Verdünnungsluft muss ungefähr dem der verdünnten Abgase entsprechen.
 - 2.3.4.3 Probenahmeverfahren
 - 2.3.4.3.1 Die bei der Probenahme verwendeten Werkstoffe müssen so beschaffen sein, dass die Schadstoffkonzentration nicht verändert wird.
 - 2.3.4.3.2 Es können Filter zum Abscheiden von Feststoffteilchen aus der Probe verwendet werden.
 - 2.3.4.3.3 Für die Weiterleitung der Probe in den (die) Sammelbeutel sind Pumpen zu verwenden.
 - 2.3.4.3.4 Es sind Durchflussregler und -messer zu verwenden, um den für die Probenahme jeweils erforderlichen Durchfluss zu erreichen.
 - 2.3.4.3.5 Zwischen den Dreiwegeventilen und den Sammelbeuteln können gasdichte Schnellkupplungen verwendet werden, die auf der Beutelseite automatisch

schließen. Es können auch andere Mittel zur Weiterleitung der Proben zum Analysator verwendet werden (z. B. Dreiwege-Absperrventile).

2.3.4.3.6 Bei den verschiedenen Ventilen zur Weiterleitung der Gasproben sind Schnellschalt- und -regelventile zu verwenden.

2.3.4.4 Aufbewahrung der Probe

Die Gasproben sind in ausreichend großen Beuteln aufzufangen, damit der Durchfluss nicht verringert wird. Die Beutel müssen aus einem Werkstoff bestehen, durch den der Gehalt an synthetischen luftverunreinigenden Gasen 20 Minuten nach dem Auffangen nicht um mehr als 2 % verändert wird.

2.4 **Zusätzliches Probenahmegerät für die Prüfung von Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor**

2.4.1 Anders als bei der Gasprobenahme bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor befinden sich die Probenahmestellen für die Kohlenwasserstoff- und Partikelproben in einem Verdünnungstunnel.

2.4.2 Zur Verminderung von Wärmeverlusten in den Abgasen vom Auspuffendrohr bis zum Eintritt in den Verdünnungstunnel darf die hierfür verwendete Rohrleitung nicht länger als 3,6 m oder, wenn sie thermoisoliert ist, 6,1 m sein. Ihr Innendurchmesser darf höchstens 105 mm betragen.

2.4.3 Im Verdünnungstunnel, einem geraden, aus elektrisch leitendem Material bestehenden Rohr, müssen turbulente Strömungsverhältnisse herrschen (Reynolds-Zahl ≥ 4000), damit das verdünnte Abgas an den Probenahmestellen homogen und die Entnahme repräsentativer Gas- und Partikelproben gewährleistet ist. Der Verdünnungstunnel muss einen Durchmesser von mindestens 200 mm haben, und das System muss geerdet sein.

2.4.4 Das Partikel-Probenahmesystem besteht aus einer Probenahmesonde im Verdünnungstunnel und zwei hintereinander angeordneten Filtern. In Strömungsrichtung sind vor und hinter dem Filterpaar Schnellschaltventile angeordnet.

Die Probenahmesonde muss entsprechend der Abbildung 5/2 ausgeführt sein.

2.4.5 Die Partikel-Probenahmesonde muss folgendermaßen beschaffen sein:

Sie muss in der Nähe der Mittellinie des Tunnels ungefähr zehn Tunneldurchmesser stromabwärts vom Abgaseintritt eingebaut sein und einen Innendurchmesser von mindestens 12 mm haben.

Der Abstand von der Sondenspitze zum Filterhalter muss mindestens fünf Sondendurchmesser betragen, darf aber nicht größer als 1 020 mm sein.

2.4.6 Die Messeinrichtung für den Probegasstrom besteht aus Pumpen, Gasströmungsreglern und Durchflussmeseinrichtungen.

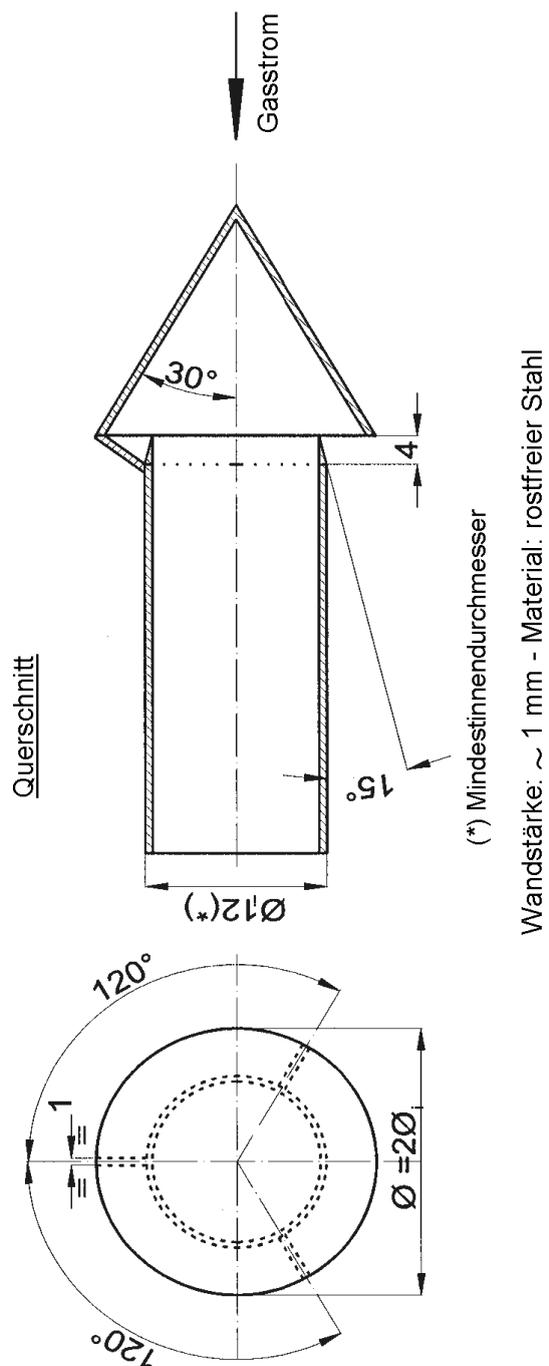
2.4.7 Das Kohlenwasserstoff-Probenahmesystem besteht aus Probenahmesonde, -leitung, -filter und -pumpe, die beheizt sind. Die Probenahmesonde muss im gleichen Abstand vom Abgaseintritt wie die Partikel-Probenahmesonde so eingebaut sein, dass eine gegenseitige Beeinflussung der Probenahmen vermieden wird. Sie muss einen Mindestinnendurchmesser von 4 mm haben.

2.4.8 Alle beheizten Teile müssen durch das Heizsystem auf einer Temperatur von 463 K (190 °C) \pm 10 K gehalten werden.

2.4.9 Ist ein Ausgleich der Durchflussschwankungen nicht möglich, dann sind ein Wärmetauscher und ein Temperaturregler nach Absatz 2.3.3.1 zu verwenden, damit ein konstanter Durchfluss durch das System und damit die Proportionalität des Durchflusses der Probe sichergestellt sind.

Abbildung 5/2

Ausführung der Partikel-Probenahmesonde



3 **Beschreibung der Systeme**

3.1 **Probenahmesystem mit variabler Verdünnung und Verdrängerpumpe (Abbildung 5/3)**

- 3.1.1 Mit der CVS-Anlage mit Verdrängerpumpe wird entsprechend den Vorschriften dieses Anhangs der Gasdurchfluss durch die Pumpe bei konstanter Temperatur und konstantem Druck gemessen. Zur Messung des Gesamtvolumens wird die Zahl der Umdrehungen der kalibrierten Verdrängerpumpe gezählt. Die proportionale Probe erhält man durch Entnahme bei konstantem Durchfluss mit einer Pumpe, einem Durchflussmesser und einem Durchflussregler.
- 3.1.2 In der Abbildung 5/3 ist ein solches Probenahmesystem schematisch dargestellt. Da mit unterschiedlichen Versuchsanordnungen genaue Ergebnisse erzielt werden können, braucht die Anlage der Darstellung nicht in allen Einzelheiten zu entsprechen. Es können zusätzliche Teile, wie z. B. Instrumente, Ventile, Magnetventile und Schalter, verwendet werden, um zusätzliche Daten zu erhalten und die Funktionen der einzelnen Teile der Anlage zu koordinieren.
- 3.1.3 Zu dem Probenahmegerät gehören
- 3.1.3.1 ein Filter (D) für die Verdünnungsluft, das gegebenenfalls vorgeheizt werden kann. Dieses Filter besteht aus einer Aktivkohleschicht zwischen zwei Lagen Papier; es dient zur Verringerung und Stabilisierung der Kohlenwasserstoff-Hintergrundkonzentration in der Verdünnungsluft.
- 3.1.3.2 eine Mischkammer (M), in der Abgase und Luft homogen gemischt werden.

- 3.1.3.3 ein Wärmetauscher (H), dessen Kapazität ausreicht, um während der gesamten Prüfdauer die Temperatur des Luft-Abgas-Gemisches, die unmittelbar vor der Verdrängerpumpe gemessen wird, mit einer Toleranz von ± 6 K auf der vorgesehenen Betriebstemperatur zu halten. Durch dieses Gerät darf der Schadstoffgehalt der später für die Analyse entnommenen verdünnten Gase nicht verändert werden.
- 3.1.3.4 ein Temperaturregler (TC) zum Vorheizen des Wärmetauschers vor der Prüfung und zum Regeln seiner Temperatur während der Prüfung, damit Abweichungen von der vorgesehenen Betriebstemperatur auf 6 K beschränkt bleiben.
- 3.1.3.5 die Verdrängerpumpe (PDP) zur Erzeugung eines gleich bleibenden Volumenstroms des Luft-Abgas-Gemisches. Die Durchflussleistung der Pumpe muss so hoch sein, dass in dem System unter allen Bedingungen, die sich während einer Prüfung ergeben können, eine Kondenswasserbildung verhindert wird. Dazu wird normalerweise eine Verdrängerpumpe verwendet, deren Durchflussleistung
- 3.1.3.5.1 dem Doppelten des maximalen Durchflusses des Abgases entspricht, das bei den Beschleunigungsphasen des Fahrzyklus erzeugt wird, oder
- 3.1.3.5.2 ausreicht, um die CO₂-Konzentration in dem Sammelbeutel für das verdünnte Abgas auf einem Wert von weniger als 3 Vol.-% bei Benzin und Dieselloskraftstoff, weniger als 2,2 Vol.-% bei Flüssiggas und weniger als 1,5 Vol.-% bei Erdgas zu halten.

- 3.1.3.6 ein Temperaturfühler (T_1) (Genauigkeit und Präzision ± 1 K), der unmittelbar vor der Verdrängerpumpe angebracht ist und die Temperaturdifferenz zwischen dem Gasgemisch und der Umgebungsluft aufzeichnet.
- 3.1.3.7 ein Druckmesser (G_1) (Genauigkeit und Präzision $\pm 0,4$ kPa), der unmittelbar vor der Verdrängerpumpe angebracht ist und das Druckgefälle zwischen dem Gasgemisch und der Umgebungsluft aufzeichnet.
- 3.1.3.8 ein weiterer Druckmesser (G_2) (Genauigkeit und Präzision $\pm 0,4$ kPa), der so angebracht ist, dass die Druckdifferenz zwischen Pumpeneinlass und -auslass aufgezeichnet werden kann.
- 3.1.3.9 zwei Probenahmesonden (S_1 und S_2) für die kontinuierliche Probenahme von Verdünnungsluft und verdünntem Abgas-Luft-Gemisch.
- 3.1.3.10 ein Filter (F) zum Abscheiden von Feststoffteilchen aus den für die Analyse aufgefangenen Gasen.
- 3.1.3.11 Pumpen (P) zur Entnahme einer konstanten Durchflussmenge der Verdünnungsluft und des verdünnten Abgas-Luft-Gemisches während der Prüfung.
- 3.1.3.12 Durchflussregler (N), mit denen die Durchflussmenge bei der Gasentnahme während der Prüfung mit den Probenahmesonden S_1 und S_2 konstant gehalten wird; diese Durchflussmenge muss so groß sein, dass am Ende jeder Prüfung Proben von ausreichender Größe für die Analyse (ungefähr 10 l/min) verfügbar sind.
- 3.1.3.13 Durchflussmesser (FL) zur Einstellung und Überwachung des konstanten Probengasstroms während der Prüfung.

- 3.1.3.14 Schnellschaltventile (V) zur Ableitung eines konstanten Probengasstroms in die Sammelbeutel oder in die Atmosphäre.
- 3.1.3.15 gasdichte Schnellkupplungen (Q) zwischen den Schnellschaltventilen und den Sammelbeuteln. Die Kupplung muss auf der Beutelseite automatisch schließen. Es können auch andere Mittel zur Weiterleitung der Proben zum Analysator verwendet werden (z. B. Dreiwege-Absperrventile).
- 3.1.3.16 Beutel (B) zum Auffangen der Proben des verdünnten Abgases und der Verdünnungsluft während der Prüfung. Sie müssen groß genug sein, damit der Probengasstrom nicht behindert wird. Sie müssen aus einem Werkstoff bestehen, der weder die Messungen selbst noch die chemische Zusammensetzung der Gasproben beeinflusst (z. B. Polyäthylen-/Polyamid-Verbundfolien oder polyfluorierte Kohlenwasserstoffe).
- 3.1.3.17 ein Digitalzähler (C) zur Aufzeichnung der Zahl der Umdrehungen der Verdrängerpumpe während der Prüfung.
- 3.1.4 Zusätzliche Teile für die Prüfung von Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor

Bei der Prüfung von Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor nach Anhang 4 Absätze 4.3.1.1 und 4.3.2 sind die zusätzlichen Teile zu verwenden, die in der Abbildung 5/3 in dem mit einer gestrichelten Linie umrandeten Bereich dargestellt sind:

F_h: beheiztes Filter,

S₃: Kohlenwasserstoffsammelpunkt,

V_h: beheiztes Mehrwegventil,

Q: Schnellkupplung für die Analyse der Probe B_A der Umgebungsluft mit dem HFID,

HFID: beheizter Flammenionisations-Detektor,

R und I: Registriergerät und integrierendes Gerät für die momentanen Kohlenwasserstoffkonzentrationen,

L_h: beheizte Probenahmeleitung.

Alle beheizten Teile müssen auf einer Temperatur von 463 K (190 °C) \pm 10 K gehalten werden.

Partikel-Probenahmesystem

S₄: Probenahmesonde im Verdünnungstunnel,

F_p: Filtereinheit mit zwei hintereinander angeordneten Filtern, Umschaltvorrichtung für weitere Filterpaare mit nebeneinander angeordneten Filtern,

Probenahmeleitung,

Pumpen, Durchflussregler, Durchflussmessgeräte.

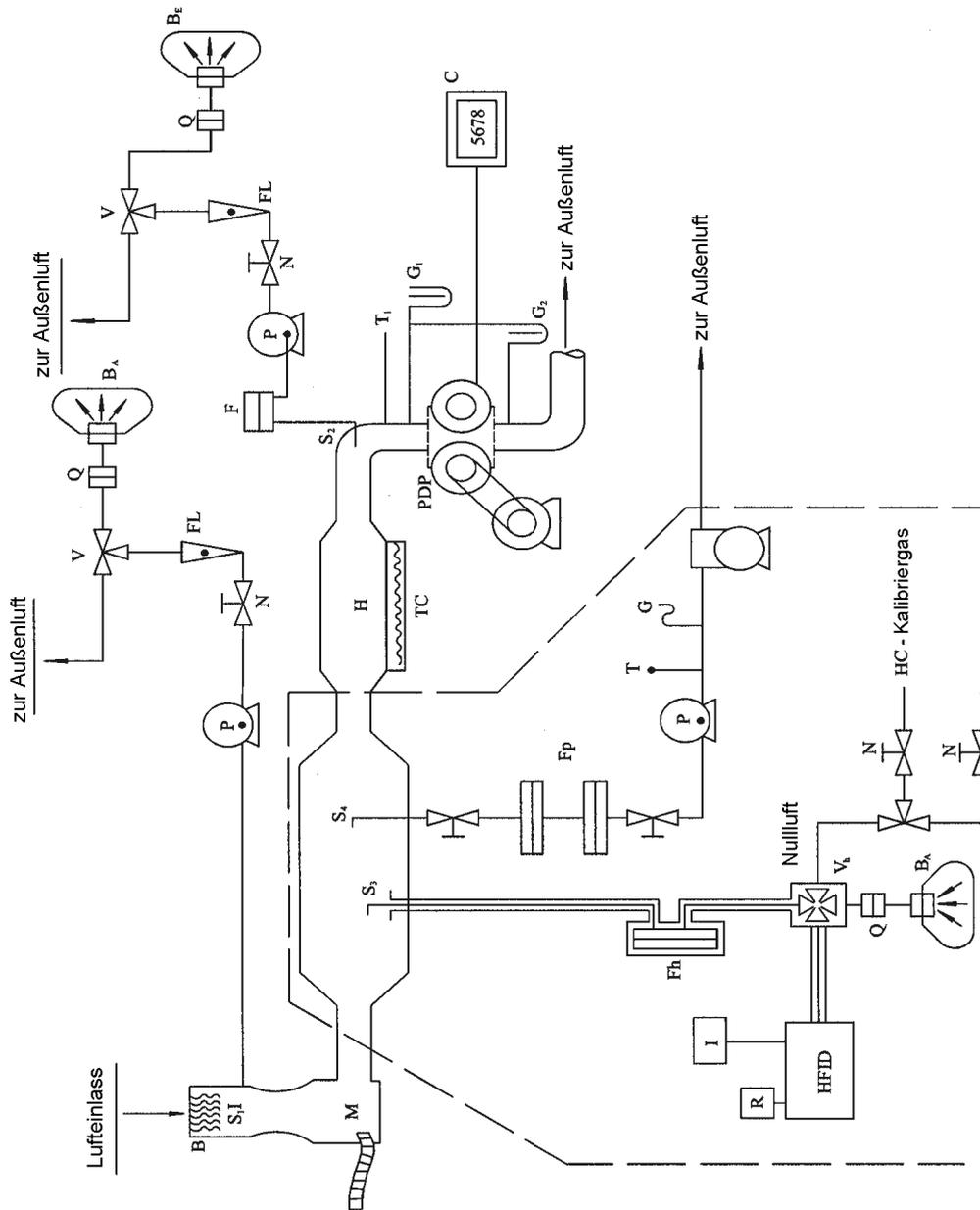
3.2 **Verdünnungssystem mit einem kritisch durchströmten Venturirohr (Abbildung 5/4)**

3.2.1 Wird bei der Probenahme bei konstantem Volumen ein kritisch durchströmtes Venturirohr verwendet, dann gelten die Grundsätze der Strömungslehre in Bezug auf die kritische Strömung. Der variable Durchfluss des Gemisches aus Verdünnungsluft und Abgas erfolgt bei Schallgeschwindigkeit, die der Quadratwurzel aus der Gastemperatur direkt proportional ist. Der Durchfluss wird während der gesamten Prüfung kontinuierlich überwacht, berechnet und integriert.

Durch die Verwendung eines weiteren kritisch durchströmten Venturirohrs für die Probenahme wird die Proportionalität der Gasproben gewährleistet. Da Druck und Temperatur beim Eintritt in beide Venturirohre gleich sind, ist das Volumen des für die Probenahme abgeleiteten Gasstroms proportional zum Gesamtvolumen des verdünnten Abgas-Luft-Gemisches; das System entspricht folglich den Vorschriften dieses Anhangs.

Abbildung 5/3

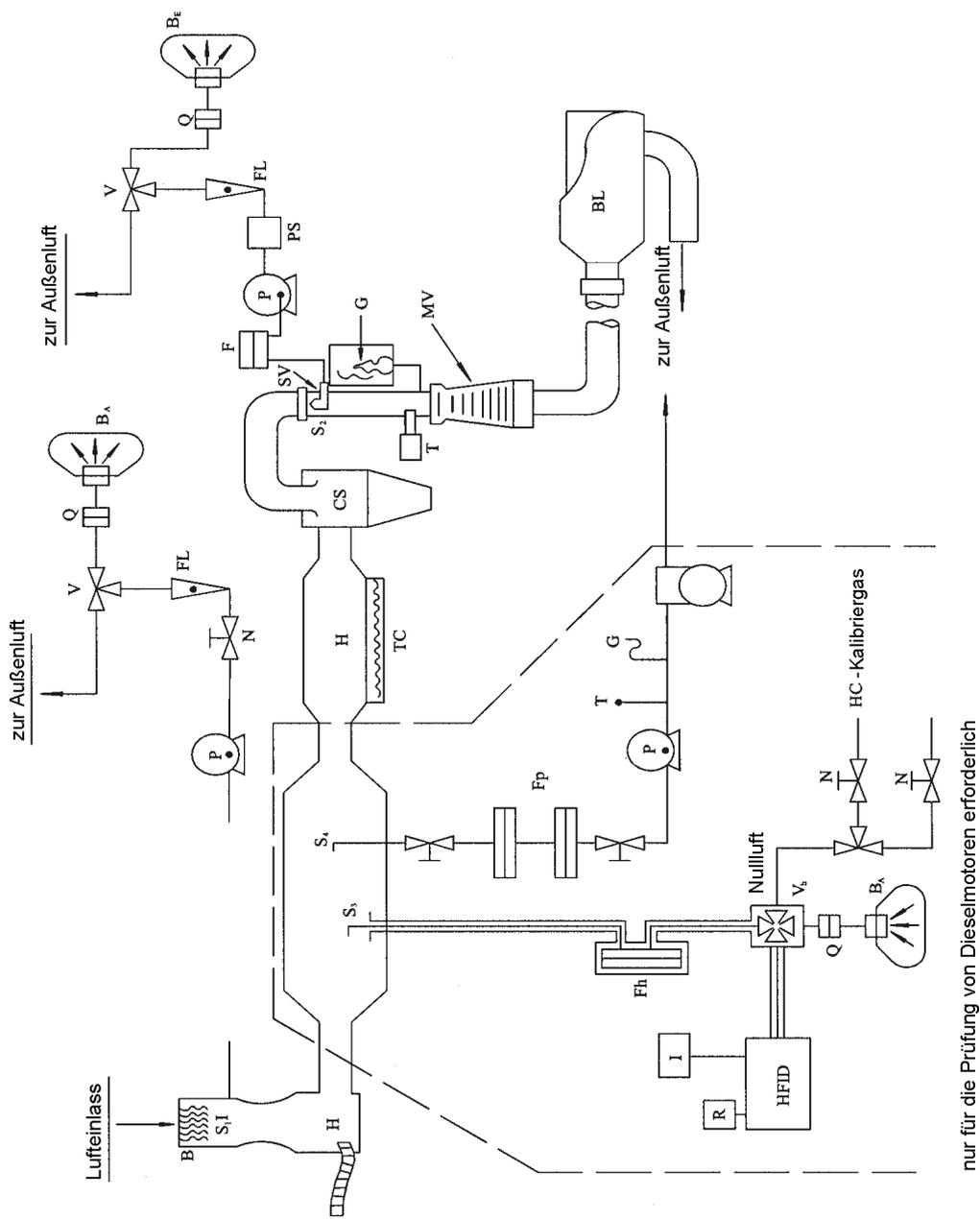
CVS-Anlage mit Verdrängerpumpe



nur für die Prüfung von Dieselmotoren erforderlich

Abbildung 5/4

CVS-Anlage mit kritisch durchströmtem Venturirohr



nur für die Prüfung von Dieselmotoren erforderlich

- 3.2.2 In der Abbildung 5/4 ist ein solches Probenahmesystem schematisch dargestellt. Da mit unterschiedlichen Versuchsanordnungen genaue Ergebnisse erzielt werden können, braucht die Anlage der Darstellung nicht in allen Einzelheiten zu entsprechen. Es können zusätzliche Teile, wie z. B. Instrumente, Ventile, Magnetventile und Schalter, verwendet werden, um zusätzliche Daten zu erhalten und die Funktionen der einzelnen Teile der Anlage zu koordinieren.
- 3.2.3 Zu dem Probenahmegerät gehören
- 3.2.3.1 ein Filter (D) für die Verdünnungsluft, das gegebenenfalls vorgeheizt werden kann. Das Filter besteht aus einer Aktivkohleschicht zwischen zwei Lagen Papier; es dient zur Verringerung und Stabilisierung der Kohlenwasserstoff-Hintergrundkonzentration in der Verdünnungsluft.
 - 3.2.3.2 eine Mischkammer (M), in der Abgase und Luft homogen gemischt werden.
 - 3.2.3.3 ein Zyklonabscheider (CS) zum Abscheiden von Feststoffteilchen.
 - 3.2.3.4 zwei Probenahmesonden (S_1 und S_2) für die Probenahme von Verdünnungsluft und verdünntem Abgas.
 - 3.2.3.5 ein kritisch durchströmtes Probenahme-Venturirohr (SV) für die Entnahme proportionaler Proben aus dem verdünnten Abgas an der Stelle der Probenahmesonde S_2 .
 - 3.2.3.6 ein Filter (F) zum Abscheiden von Feststoffteilchen aus den für die Analyse aufgefangenen Gasen.

- 3.2.3.7 Pumpen (P) zum Auffangen eines Teils der Luft und des verdünnten Abgases in Beuteln während der Prüfung.
- 3.2.3.8 ein Durchflussregler (N), mit dem die Durchflussmenge bei der Gasentnahme während der Prüfung mit der Probenahmesonde S_1 konstant gehalten wird; diese Durchflussmenge muss so groß sein, dass am Ende der Prüfung Proben von ausreichender Größe für die Analyse (ungefähr 10 l/min) verfügbar sind.
- 3.2.3.9 ein Druckdämpfungsventil (PS) in der Probenahmeleitung.
- 3.2.3.10 Durchflussmesser (FL) zur Einstellung und Überwachung des konstanten Probengasstroms während der Prüfung.
- 3.2.3.11 schnell schließende Magnetventile (V) zur Ableitung eines konstanten Probengasstroms in die Sammelbeutel oder in die Atmosphäre.
- 3.2.3.12 gasdichte Schnellkupplungen (Q) zwischen den Schnellschaltventilen und den Sammelbeuteln. Die Kupplungen müssen auf der Beutelseite automatisch schließen. Es können auch andere Mittel zur Weiterleitung der Proben zum Analysator verwendet werden (z. B. Dreiwege-Absperrventile).
- 3.2.3.13 Beutel (B) zum Auffangen der Proben des verdünnten Abgases und der Verdünnungsluft während der Prüfung. Sie müssen groß genug sein, damit der Probengasstrom nicht behindert wird. Sie müssen aus einem Werkstoff bestehen, der weder die Messungen selbst noch die chemische Zusammensetzung der Gasproben beeinflusst (z. B. Polyäthylen-/Polyamid-Verbundfolien oder polyfluorierte Kohlenwasserstoffe).
- 3.2.3.14 ein Druckmesser (G) mit einer Genauigkeit und Präzision von $\pm 0,4$ kPa.

- 3.2.3.15 ein Temperaturfühler (T) mit einer Genauigkeit und Präzision von ± 1 K und einer Ansprechzeit von 0,1 s bei 62 % einer Temperaturveränderung (gemessen in Silikonöl).
- 3.2.3.16 ein kritisch durchströmtes Mess-Venturirohr (MV) zum Messen der Durchflussmenge des verdünnten Abgases.
- 3.2.3.17 ein Gebläse (BL), dessen Leistung so hoch ist, dass das Gesamtvolumen des verdünnten Abgases gefördert werden kann.
- 3.2.3.18 Die Durchflussleistung der CVS-Anlage mit kritisch durchströmtem Venturirohr (CFV-CVS-Anlage) muss so hoch sein, dass unter allen Bedingungen, die sich während einer Prüfung ergeben können, eine Kondenswasserbildung verhindert wird. Dazu wird normalerweise ein Gebläse verwendet, dessen Leistung
- 3.2.3.18.1 dem Doppelten des maximalen Durchflusses des Abgases entspricht, das bei den Beschleunigungsphasen des Fahrzyklus erzeugt wird, oder
- 3.2.3.18.2 ausreicht, um die CO₂-Konzentration in dem Sammelbeutel für das verdünnte Abgas auf einem Wert von weniger als 3 Vol.-% zu halten.
- 3.2.4 Zusätzliche Teile für die Prüfung von Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor
- Bei der Prüfung von Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor nach Anhang 4 Absätze 4.3.1.1 und 4.3.2 sind die zusätzlichen Teile zu verwenden, die in der Abbildung 5/4 in dem mit einer gestrichelten Linie umrandeten Bereich dargestellt sind:

- F_h: beheiztes Filter,
S₃: Kohlenwasserstoffsammelpunkt,
V_h: beheiztes Mehrwegventil,
Q: Schnellkupplung für die Analyse der Probe B_A der Umgebungs-
luft mit dem HFID,
HFID: beheizter Flammenionisations-Detektor,
R und I: Registriergerät und integrierendes Gerät für die momentanen
Kohlenwasserstoffkonzentrationen,
L_h: beheizte Probenahmeleitung.

Alle beheizten Teile müssen auf einer Temperatur von 463 K (190 °C) \pm 10 K gehalten werden.

Ist ein Ausgleich der Durchflussschwankungen nicht möglich, dann sind ein Wärmetauscher (H) und ein Temperaturregler (TC) nach Absatz 3.1.3 dieser Anlage zu verwenden, damit ein konstanter Durchfluss durch das Venturirohr (MV) und damit die Proportionalität des Durchflusses durch S₃ sichergestellt sind.

Partikel-Probenahmesystem

- S₄: Probenahmesonde im Verdünnungstunnel,
F_p: Filtereinheit mit zwei hintereinander angeordneten Filtern, Um-
schaltvorrichtung für weitere Filterpaare mit nebeneinander an-
geordneten Filtern.

Probenahmeleitung,

Pumpen, Durchflussregler, Durchflussmessgeräte.

Anhang 4 - Anlage 6

Verfahren zum Kalibrieren der Geräte

1 Erstellung der Kalibrierkurve

- 1.1 Jeder normalerweise verwendete Messbereich wird nach den Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 4.3.3 nach dem nachstehenden Verfahren kalibriert.
- 1.2 Die Kalibrierkurve des Analysators wird aus mindestens fünf Kalibrierpunkten in möglichst gleichem Abstand erstellt. Die Nennkonzentration des Kalibrier-gases mit der höchsten Konzentration muss mindestens 80 % des Skalen-endwerts betragen.
- 1.3 Die Kalibrierkurve wird nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet. Ist der resultierende Grad des Polynoms größer als 3, dann muss die Zahl der Kalibrierpunkte mindestens so groß wie der Grad dieses Polynoms plus 2 sein.
- 1.4 Die Kalibrierkurve darf nicht um mehr als ± 2 % vom Nennwert jedes Kalib-riergases abweichen.
- 1.5 Verlauf der Kalibrierkurve

Anhand des Verlaufs der Kalibrierkurve und der Kalibrierpunkte kann die einwandfreie Durchführung der Kalibrierung überprüft werden. Es sind die verschiedenen Daten des Analysators anzugeben, und zwar vor allem

die Skaleneinteilung,
die Empfindlichkeit,
der Nullpunkt,
das Datum der Kalibrierung.

- 1.6 Es können auch andere Verfahren (Rechner, elektronische Messbereichsumschaltung usw.) angewandt werden, wenn gegenüber dem Technischen Dienst nachgewiesen werden kann, dass damit die gleiche Genauigkeit erreicht werden kann.
- 1.7 Überprüfung der Kalibrierung
- 1.7.1 Jeder normalerweise verwendete Messbereich muss vor jeder Analyse wie folgt überprüft werden:
- 1.7.2 Die Kalibrierung ist mit einem Nullgas und einem Endgas zu überprüfen, dessen Nennwert 80 % - 95 % des zu analysierenden Werts beträgt.
- 1.7.3 Beträgt bei den beiden betreffenden Punkten die Differenz zwischen dem ermittelten und dem theoretischen Wert nicht mehr als ± 5 % des Skalendwerts, dann können die Einstellparameter verändert werden. Anderenfalls muss eine neue Kalibrierkurve nach Absatz 1 dieser Anlage erstellt werden.
- 1.7.4 Nach der Prüfung werden das Nullgas und dasselbe Endgas für eine erneute Überprüfung verwendet. Die Analyse gilt als annehmbar, wenn die Differenz zwischen beiden Meßergebnissen weniger als 2 % beträgt.

2 **Prüfung des Ansprechens des FID auf Kohlenwasserstoffe**

2.1 Optimierung des Ansprechverhaltens des Detektors

Der FID (Flammenionisations-Detektor) ist nach den Angaben des Geräteherstellers einzustellen. Zur Optimierung des Ansprechverhaltens ist in dem am meisten verwendeten Messbereich Propan in Luft zu verwenden.

2.2 Kalibrierung des HC-Analysators

Der Analysator ist mit Propan in Luft und gereinigter synthetischer Luft zu kalibrieren. Siehe Anhang 4 Absatz 4.5.2 (Kalibriergase).

Es ist eine Kalibrierkurve nach den Angaben in den Absätzen 1.1 bis 1.5 dieser Anlage zu erstellen.

2.3 Ansprechfaktoren für verschiedene Kohlenwasserstoffe und empfohlene Grenzwerte

Der Ansprechfaktor (Rf) für eine bestimmte Kohlenwasserstoffverbindung ist das Verhältnis des am FID angezeigten C₁-Werts zur Konzentration in der Gasflasche, ausgedrückt in ppm C₁.

Die Konzentration des Prüfgases muss so hoch sein, dass ungefähr 80 % des Skalenendwerts im Messbereich angezeigt werden. Die Konzentration muss mit einer Genauigkeit von ± 2 %, bezogen auf einen gravimetrischen Normwert, ausgedrückt als Volumen, bekannt sein. Außerdem muss die Gasflasche 24 Stunden lang bei einer Temperatur zwischen 293 K und 303 K (20 °C und 30 °C) vorkonditioniert werden.

Die Ansprechfaktoren sind bei der Inbetriebnahme eines Analysators und anschließend nach größeren Wartungsarbeiten zu bestimmen. Die zu verwendenden Prüfgase und die empfohlenen Ansprechfaktoren sind

Methan und gereinigte Luft:	$1,00 < Rf < 1,15$
oder $1,00 < Rf < 1,05$	bei Fahrzeugen, die mit Erdgas betrieben werden,
Propylen und gereinigte Luft:	$0,90 < Rf < 1,00$,
Toluol und gereinigte Luft:	$0,90 < Rf < 1,00$,

bezogen auf den Ansprechfaktor (Rf) von 1,00 für Propan und gereinigte Luft.

2.4 Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit und empfohlene Grenzwerte

Der Ansprechfaktor ist nach den Angaben in Absatz 2.3 zu bestimmen. Das zu verwendende Prüfgas und der empfohlene Ansprechfaktor sind

Propan und Stickstoff: $0,95 < R_f < 1,05$.

3 Prüfung des Wirkungsgrads des NO_x-Konverters

Der Wirkungsgrad des Konverters für die Umwandlung von NO₂ in NO wird wie folgt geprüft:

Der Wirkungsgrad von Konvertern kann mit Hilfe eines Ozonators entsprechend der in der Abbildung 6/1 dargestellten Prüfanordnung nach dem nachstehend beschriebenen Verfahren geprüft werden.

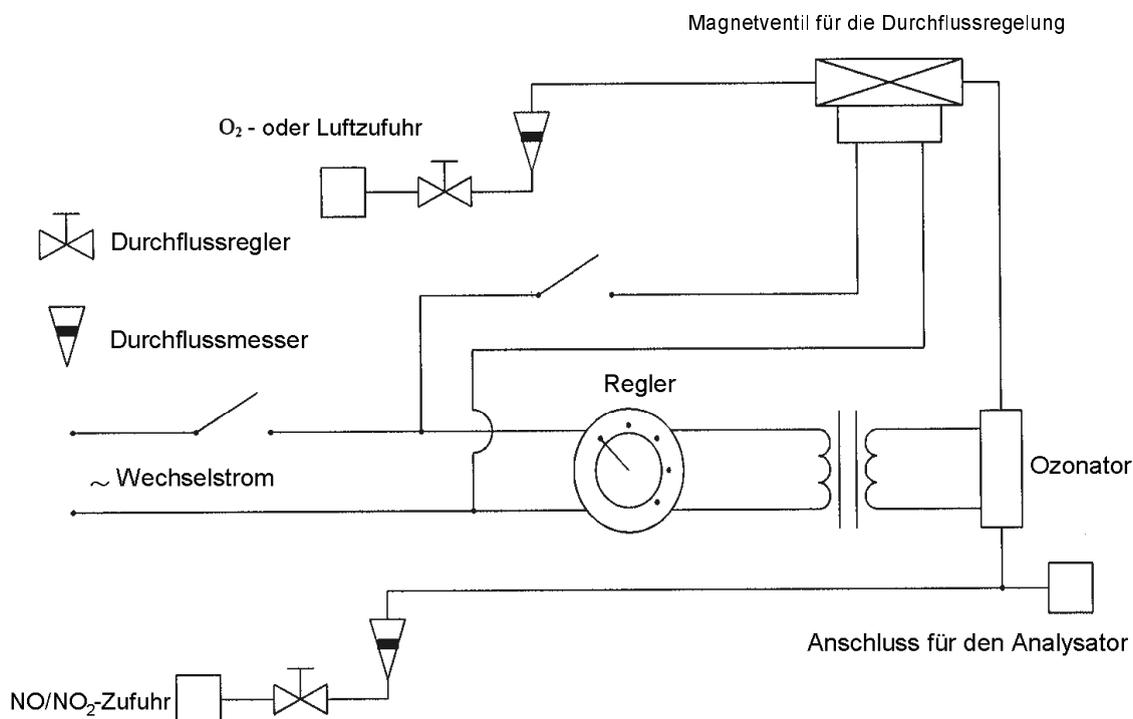
3.1 Der Analysator wird in dem am meisten verwendeten Messbereich nach den Anweisungen des Herstellers mit einem Nullgas und einem Endgas (dessen NO-Gehalt muss ungefähr 80 % des Skalenendwerts des Messbereichs entsprechen, und die NO₂-Konzentration des Gasgemisches muss weniger als 5 % der NO-Konzentration betragen) kalibriert. Der NO_x-Analysator muss auf die NO-Betriebsart eingestellt sein, damit das Endgas nicht durch den Konverter strömt. Die angezeigte Konzentration ist aufzuzeichnen.

3.2 Durch ein T-Stück wird dem Endgas kontinuierlich Sauerstoff oder synthetische Luft beigemischt, bis die angezeigte Konzentration ungefähr 10 % geringer als die angezeigte Kalibrierkonzentration nach Absatz 3.1 dieser Anlage ist. Die angezeigte Konzentration (c) ist aufzuzeichnen. Während dieses Vorgangs muss der Ozonator ausgeschaltet sein.

- 3.3 Anschließend wird der Ozonator eingeschaltet, um so viel Ozon zu erzeugen, dass die NO-Konzentration auf 20 % (Minimum 10 %) der in Absatz 3.1 angegebenen Kalibrierkonzentration sinkt. Die angezeigte Konzentration (d) ist aufzuzeichnen.
- 3.4 Der NO_x-Analysator wird dann auf die NO_x-Betriebsart umgestellt, was bewirkt, dass das Gasgemisch (aus NO, NO₂, O₂ und N₂) nun durch den Konverter strömt. Die angezeigte Konzentration (a) ist aufzuzeichnen.
- 3.5 Danach wird der Ozonator ausgeschaltet. Das Gasgemisch nach Absatz 3.2 strömt durch den Konverter in den Detektor. Die angezeigte Konzentration (b) ist aufzuzeichnen.

Abbildung 6/1

Anordnung für die Prüfung des Wirkungsgrads des NO_x-Konverters



3.6 Ist der Ozonator ausgeschaltet, dann ist auch die Zufuhr von Sauerstoff oder synthetischer Luft unterbrochen. Der NO₂-Anzeigewert des Analysators darf dann den in Absatz 3.1 genannten Wert nicht um mehr als 5 % übersteigen.

3.7 Der Wirkungsgrad des NO_x-Konverters wird wie folgt berechnet:

$$\text{Wirkungsgrad (\%)} = \left(1 + \frac{a-b}{c-d} \right) \cdot 100.$$

3.8 Der Wirkungsgrad des Konverters darf nicht weniger als 95 % betragen.

3.9 Der Wirkungsgrad des Konverters ist mindestens einmal pro Woche zu prüfen.

4 **Kalibrierung der CVS-Anlage**

4.1 Die CVS-Anlage ist mit einem Präzisionsdurchflussmesser und einem Durchflussbegrenzer zu kalibrieren. Der Durchfluss durch die Anlage ist bei verschiedenen Druckwerten zu messen, und die Regelungsparameter der Anlage sind zu berechnen und auf die Durchflusswerte zu beziehen.

4.1.1 Es können mehrere Arten von Durchflussmessern verwendet werden (z. B. kalibriertes Venturirohr, Laminar-Durchflussmesser, kalibrierter Flügelrad-Durchflussmesser), sofern es sich dabei um dynamische Messgeräte handelt und sie den Vorschriften des Anhangs 4 Absätze 4.4.1 und 4.4.2 entsprechen.

4.1.2 In den folgenden Absätzen sind die Verfahren eingehend beschrieben, nach denen Verdrängerpumpen und Systeme mit kritisch durchströmtem Venturirohr mit Hilfe eines Laminar-Durchflussmessers mit der erforderlichen Genauigkeit kalibriert werden und die Gültigkeit der Kalibrierung statistisch geprüft wird.

4.2 Kalibrierung der Verdrängerpumpe

4.2.1 Für das Kalibrierverfahren sind die Geräte, die Prüfanordnung und die verschiedenen Kenngrößen, die zur Bestimmung des Durchflusses der Pumpe der CVS-Anlage gemessen werden, im folgenden beschrieben. Alle Kenngrößen von Pumpe und Durchflussmesser, die hintereinander geschaltet sind, werden gleichzeitig gemessen. Der berechnete Durchfluss (angegeben in m^3/min am Pumpeneinlass bei absolutem Druck und absoluter Temperatur) kann dann in Form einer Korrelationsfunktion als Funktion einer bestimmten Kombination von Pumpenkenngrößen dargestellt werden. Dann wird die lineare Gleichung für den Pumpendurchfluss und die Korrelationsfunktion aufgestellt. Sind bei einer Pumpe einer CVS-Anlage mehrere Antriebsdrehzahlen vorgesehen, dann muss für jeden verwendeten Drehzahlbereich eine Kalibrierung vorgenommen werden.

4.2.2 Bei diesem Kalibrierverfahren werden für die Pumpen- und die Durchflussmesser-Kenngrößen, die den Durchfluss in jedem Punkt bestimmen, die absoluten Werte gemessen. Es müssen drei Bedingungen eingehalten werden, damit die Genauigkeit und die Stetigkeit der Kalibrierkurve gewährleistet sind:

4.2.2.1 Die Pumpendrucke sind an den Pumpenanschlüssen und nicht an den äußeren Rohrleitungen an Ein- und Auslass der Pumpe zu messen. Druckschlüsse am oberen und am unteren Mittelpunkt der Vorderplatte des Pumpenantriebs sind den tatsächlichen Drücken im Pumpenfüllraum ausgesetzt und ermöglichen somit die Messung der Absolutdruckdifferenzen.

4.2.2.2 Während der Kalibrierung muss die Temperatur konstant gehalten werden. Der Laminar-Durchflussmesser ist gegen Schwankungen der Einlasstemperatur empfindlich, die eine Streuung der Messpunkte verursachen. Allmähliche Temperaturveränderungen um ± 1 K sind annehmbar, sofern sie nur für einige Minuten auftreten.

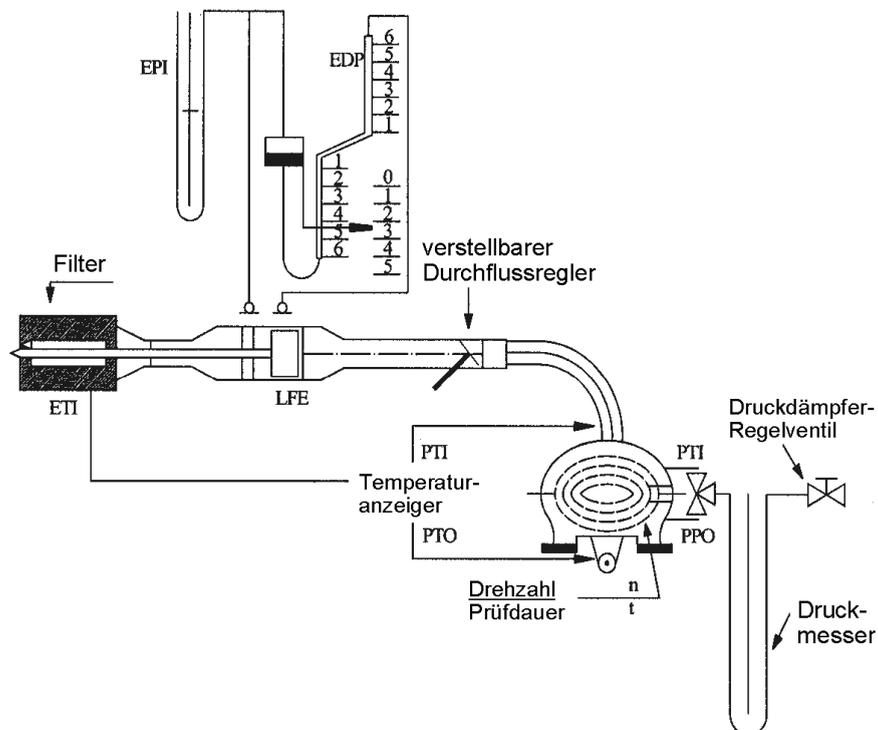
- 4.2.2.3 Alle Anschlüsse zwischen dem Durchflussmesser und der Pumpe der CVS-Anlage müssen dicht sein.
- 4.2.3 Bei einer Abgasemissionsprüfung kann der Nutzer anhand der Messung dieser Pumpenkenngößen den Durchfluss mit Hilfe der Kalibriergleichung berechnen.
- 4.2.3.1 In der Abbildung 6/2 dieser Anlage ist eine mögliche Prüfanordnung dargestellt. Veränderungen sind zulässig, wenn die Genehmigungsbehörde sie genehmigt hat, weil eine vergleichbare Genauigkeit erzielt werden kann. Wenn die in der Anlage 5 Abbildung 5/3 dargestellte Prüfanordnung verwendet wird, müssen die nachstehenden Kenngößen jeweils mit folgender Genauigkeit gemessen werden können:

Luftdruck (korrigiert) (P_b)	$\pm 0,03$ kPa,
Umgebungstemperatur (T)	$\pm 0,2$ K,
Lufttemperatur am LFE (ETI)	$\pm 0,15$ K,
Unterdruck vor LFE (EPI)	$\pm 0,01$ kPa,
Druckabfall durch LFE-Düse (EDP)	$\pm 0,0015$ kPa,
Lufttemperatur am Einlass der Pumpe der CVS-Anlage (PTI)	$\pm 0,2$ K,
Lufttemperatur am Auslass der Pumpe der CVS-Anlage (PTO)	$\pm 0,2$ K,
Unterdruck am Einlass der Pumpe der CVS-Anlage (PPI)	$\pm 0,22$ kPa,
Druckhöhe am Auslass der Pumpe der CVS-Anlage (PPO)	$\pm 0,22$ kPa,
Pumpendrehzahl während der Prüfung (n)	± 1 l/min,
Dauer der Prüfung (mindestens 250 s) (t)	$\pm 0,1$ s.

- 4.2.3.2 Nachdem die Prüfanlage entsprechend der Abbildung 6/2 dieser Anlage aufgebaut ist, wird der veränderliche Durchflussbegrenzer in die voll geöffnete Stellung gebracht, und die Pumpe der CVS-Anlage wird 20 Minuten lang betrieben, bevor die Kalibrierung beginnt.
- 4.2.3.3 Das Drosselventil wird so eingestellt, dass der Durchfluss um einen Schritt (ungefähr 1 kPa) des Unterdrucks am Pumpeneinlass weiter begrenzt wird, wodurch sich mindestens sechs Messpunkte für die gesamte Kalibrierung ergeben. Die Anlage muss sich innerhalb von drei Minuten stabilisieren, dann ist die Datenerfassung zu wiederholen.

Abbildung 6/2

Kalibrieranordnung für die CVS-Anlage mit Verdrängerpumpe



4.2.4 Analyse der Ergebnisse

4.2.4.1 Der Luftdurchfluss (Q_s) an jedem Prüfpunkt wird nach dem vom Hersteller vorgeschriebenen Verfahren aus den Messwerten des Durchflussmessers bei Normaldruck und -temperatur in m^3/min berechnet.

4.2.4.2 Der Luftdurchfluss wird dann auf den Pumpendurchfluss (V_0) in $\text{m}^3/\text{Umdrehung}$ bei absoluter Temperatur und absolutem Druck am Pumpeneinlass umgerechnet.

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \cdot \frac{T_p}{273,2} \cdot \frac{101,33}{P_p}$$

Dabei sind:

- V_0 = der Pumpendurchfluss bei T_p und P_p in $\text{m}^3/\text{Umdrehung}$,
- Q_s = der Luftdurchfluss bei 101,33 kPa und 273,2 K in m^3/min ,
- T_p = die Temperatur am Pumpeneinlass in K,
- P_p = der absolute Druck am Pumpeneinlass in kPa,
- n = die Pumpendrehzahl in min^{-1} .

Zur Kompensierung der gegenseitigen Beeinflussung von Pumpendrehzahl, Druckschwankungen an der Pumpe und der Drehzahldifferenz (Schlupf) wird die Korrelationsfunktion (x_0) zwischen der Pumpendrehzahl (n), der Druckdifferenz zwischen Pumpeneinlass und -auslass und dem absoluten Druck am Pumpenauslass mit Hilfe der nachstehenden Formel berechnet:

$$x_0 = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{\Delta P_p}{P_e}}$$

Dabei sind:

x_0 = die Korrelationsfunktion,

ΔP_p = die Druckdifferenz zwischen Pumpeneinlass und -auslass (kPa),

P_e = der absolute Druck am Auslass ($PPO + P_b$) (kPa).

Mit der Methode der kleinsten Quadrate führt man eine lineare Regression durch, um die nachstehenden Kalibriergleichungen zu erhalten:

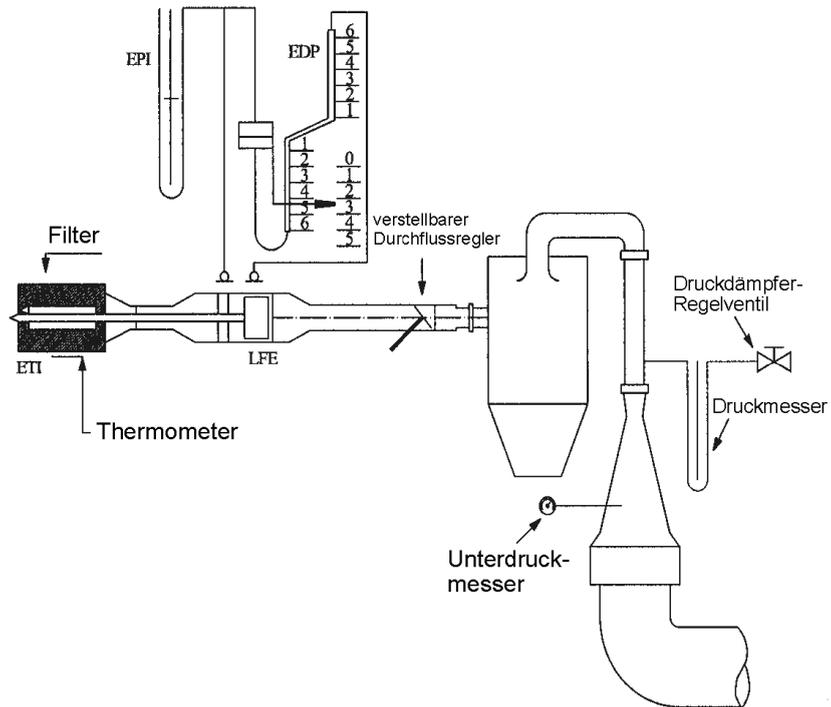
$$V_0 = D_0 - M (x_0),$$

$$n = A - B (\Delta P_p).$$

D_0 , M , A und B sind die Konstanten für die Steigung und Achsenabschnitte, die die Geraden bestimmen.

Abbildung 6/3

Kalibrieranordnung für die CVS-Anlage mit kritisch durchströmtem Venturirohr



- 4.2.4.3 Bei einer CVS-Anlage mit mehreren Drehzahlen muss für jede verwendete Drehzahl eine Kalibrierung vorgenommen werden. Die für die Bereiche ermittelten Kalibrierkurven müssen annähernd parallel verlaufen, und die Achsenabschnittswerte (D_0) müssen steigen, während der Pumpendurchfluss sinkt.

Bei sorgfältiger Kalibrierung dürfen die mit Hilfe der Gleichung berechneten Werte nicht um mehr als $\pm 0,5$ % von dem Messwert für V_0 abweichen. Die Werte für M sind je nach Pumpe unterschiedlich. Die Kalibrierung wird bei Inbetriebnahme der Pumpe und nach größeren Wartungsarbeiten vorgenommen.

4.3 Kalibrierung des kritisch durchströmten Venturirohrs

- 4.3.1 Bei der Kalibrierung des kritisch durchströmten Venturirohrs wird die Durchflussgleichung für ein kritisch durchströmtes Venturirohr verwendet:

$$Q_s = \frac{K_v \cdot P}{\sqrt{T}}.$$

Dabei sind:

- Q_s = der Durchfluss,
 K_v = der Kalibrierkoeffizient,
 P = der absolute Druck in kPa,
 T = die absolute Temperatur in K.

Der Gasdurchfluss ist eine Funktion des Eintrittsdrucks und der Eintrittstemperatur.

Bei dem nachstehend beschriebenen Kalibrierverfahren wird der Wert des Kalibrierkoeffizienten anhand der Messwerte für Druck, Temperatur und Luftdurchfluss bestimmt.

- 4.3.2 Bei der Kalibrierung der elektronischen Geräte des kritisch durchströmten Venturirohrs ist das vom Hersteller empfohlene Verfahren anzuwenden.
- 4.3.3 Bei den Messungen für die Kalibrierung des Durchflusses des kritisch durchströmten Venturirohrs müssen die nachstehenden Kenngrößen jeweils mit folgender Genauigkeit gemessen werden können:
- | | |
|--|-------------------|
| Luftdruck (korrigiert) (P_b) | $\pm 0,03$ kPa, |
| Lufttemperatur am LFE , Durchflussmesser (ETI) | $\pm 0,15$ K, |
| Unterdruck vor dem LFE (EPI) | $\pm 0,01$ kPa, |
| Druckabfall durch LFE-Düse (EDP) | $\pm 0,0015$ kPa, |
| Luftdurchfluss (Q_s) | $\pm 0,5$ %, |
| Unterdruck am Einlass des Venturirohrs (PPI) | $\pm 0,02$ kPa, |
| Temperatur am Einlass des Venturirohrs (T_v) | $\pm 0,2$ K. |
- 4.3.4 Die Prüfanlage ist entsprechend der Abbildung 3 dieser Anlage aufzubauen und auf Dichtigkeit zu prüfen. Jede undichte Stelle zwischen dem Durchflussmessgerät und dem kritisch durchströmten Venturirohr würde die Genauigkeit der Kalibrierung stark beeinträchtigen.
- 4.3.5 Der veränderliche Durchflussbegrenzer wird in die geöffnete Stellung gebracht, das Gebläse eingeschaltet und das System stabilisiert. Die Messdaten aller Geräte sind aufzuzeichnen.
- 4.3.6 Die Einstellung des Durchflussbegrenzers ist zu verändern, und es sind mindestens acht Messungen mit dem Venturirohr im Bereich der kritischen Strömung durchzuführen.

4.3.7 Die bei der Kalibrierung aufgezeichneten Daten sind bei den nachstehenden Berechnungen zu verwenden. Der Luftdurchfluss (Q_s) an jedem Prüfpunkt wird aus den Messdaten des Durchflussmessers nach dem vom Hersteller vorgeschriebenen Verfahren berechnet.

Die Werte des Kalibrierkoeffizienten sind für jeden Prüfpunkt wie folgt zu berechnen:

$$K_v = \frac{Q_s \cdot \sqrt{T_v}}{P_v}.$$

Dabei sind:

- Q_s = der Durchfluss in m^3/min bei 273,2 K und 101,33 kPa,
- T_v = die Temperatur am Einlass des Venturirohrs in K,
- P_v = der absolute Druck am Einlass des Venturirohrs in kPa.

K_v ist als Funktion des Drucks am Einlass des Venturirohrs graphisch darzustellen. Bei Schallgeschwindigkeit ist K_v fast konstant. Wenn der Druck fällt (d. h. der Unterdruck steigt), wird das Venturirohr frei und der Wert von K_v sinkt. Die hieraus resultierenden Veränderungen von K_v sind nicht zu berücksichtigen.

Bei einer Mindestzahl von acht Messpunkten im Bereich der kritischen Strömung sind der Mittelwert von K_v und die Standardabweichung zu berechnen.

Beträgt die Standardabweichung mehr als 0,3 % des Mittelwerts von K_v , dann müssen Korrekturmaßnahmen getroffen werden.

Anhang 4 - Anlage 7

Überprüfung des Gesamtsystems

- 1 In Anwendung der Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 4.7 wird die Gesamtgenauigkeit des CVS-Probenahmesystems und des Analysesystems ermittelt, indem eine bekannte Masse eines gasförmigen Schadstoffs in das System eingeleitet wird, während es wie bei einer normalen Prüfung betrieben wird; danach wird die Analyse durchgeführt und die Schadstoffmasse mit Hilfe der Formeln in Anhang 4 Anlage 8 berechnet, wobei die Dichte des Propanes jedoch mit 1,967 g/l im Normzustand angenommen wird. Bei den nachstehenden beiden Verfahren ist eine ausreichende Genauigkeit gewährleistet.

- 2 Messung eines konstanten Durchflusses eines reinen Gases (CO oder C₃H₈) mit einer kritisch durchströmten Messblende

- 2.1 Eine bekannte Menge eines reinen Gases (CO oder C₃H₈) wird durch die kalibrierte kritisch durchströmte Messblende in die CVS-Anlage eingeleitet. Ist der Eintrittsdruck hoch genug, dann ist der durch die Messblende regulierte Durchfluss (q) unabhängig von dem Austrittsdruck an der Messblende (kritische Strömung). Treten Abweichungen von mehr als 5 % auf, dann ist die Ursache der Funktionsstörung zu ermitteln und die Störung zu beheben. Die CVS-Anlage wird ungefähr fünf bis zehn Minuten lang wie bei einer Abgasemissionsprüfung betrieben. Das in dem Sammelbeutel aufgefangene Gas wird mit dem üblichen Gerät analysiert, und die Ergebnisse werden mit der vorher bekannten Konzentration der Gasproben verglichen.

3 Messung einer bestimmten Menge eines reinen Gases (CO oder C₃H₈) nach einem gravimetrischen Verfahren

3.1 Das nachstehende gravimetrische Verfahren kann zur Überprüfung der CVS-Anlage angewandt werden.

Das Gewicht einer kleinen Gasflasche, die entweder mit Kohlenmonoxid oder Propan gefüllt ist, wird auf $\pm 0,01$ g genau bestimmt. Ungefähr fünf bis zehn Minuten lang wird die CVS-Anlage wie bei einer normalen Abgasemissionsprüfung betrieben, während CO oder Propan in die Anlage eingeleitet wird. Die Menge des eingeleiteten reinen Gases wird durch Differenzwägung bestimmt. Anschließend wird das in dem Beutel aufgefangene Gas mit Hilfe des normalerweise für die Abgasanalyse verwendeten Geräts analysiert. Die Ergebnisse werden dann mit den vorher berechneten Konzentrationswerten verglichen.

Anhang 4 - Anlage 8

Berechnung der emittierten Schadstoffmassen

1 Allgemeine Vorschriften

- 1.1 Die emittierten Massen der gasförmigen Schadstoffe sind mit Hilfe der nachstehenden Gleichung zu berechnen:

$$M_i = \frac{V_{mix} \cdot Q_i \cdot k_h \cdot C_i \cdot 10^{-6}}{d} \quad (1)$$

Dabei sind:

- M_i = die emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer,
 V_{mix} = das Volumen des verdünnten Abgases in Litern je Prüfung, auf den Normzustand (273,2 K und 101,33 kPa) umgerechnet,
 Q_i = die Dichte des Schadstoffs i in Gramm pro Liter bei Normaltemperatur und -druck (273,2 K und 101,33 kPa),
 k_h = der Feuchtigkeitskorrekturfaktor für die Berechnung der emittierten Stickoxidmasse; bei HC und CO erfolgt keine Feuchtigkeitskorrektur,
 C_i = die Konzentration des Schadstoffs i im verdünnten Abgas, in ppm ausgedrückt und unter Berücksichtigung der Menge des Schadstoffs i in der Verdünnungsluft korrigiert,
 d = die dem Fahrzyklus entsprechende Strecke in Kilometern.

1.2 **Volumenbestimmung**

1.2.1 Berechnung des Volumens bei Verwendung eines Probenahmesystems mit variabler Verdünnung mit Messblende oder Venturirohr zur Durchflussregelung

Die Messwerte für den Volumenstrom sind kontinuierlich aufzuzeichnen, und das Gesamtvolumen ist für die Dauer der Prüfung zu berechnen.

1.2.2 Berechnung des Volumens bei Verwendung einer Verdrängerpumpe

Das bei Systemen mit Verdrängerpumpe gemessene Volumen des verdünnten Abgases wird mit Hilfe der nachstehenden Formel berechnet:

$$V = V_0 \cdot N.$$

Dabei sind:

V = das Volumen des verdünnten Abgases in Litern je Prüfung (vor der Korrektur),

V_0 = das Volumen des von der Verdrängerpumpe unter Prüfbedingungen geförderten Gases in Litern pro Umdrehung,

N = die Zahl der Umdrehungen je Prüfung.

1.2.3 Umrechnung des Volumens des verdünnten Abgases auf den Normzustand

Das Volumen des verdünnten Abgases wird mit Hilfe der nachstehenden Formel korrigiert:

$$V_{mix} = V \cdot K_1 \cdot \left(\frac{P_B - P_1}{T_p} \right). \quad (2)$$

Dabei ist:

$$K_1 = \frac{273,2(K)}{101,33(kPa)} = 2,6961 \quad (K/kPa). \quad (3)$$

Dabei sind:

- P_B = der Luftdruck im Prüfraum in kPa,
- P_1 = der Unterdruck am Einlass der Verdrängerpumpe in kPa, bezogen auf den Umgebungsluftdruck,
- T_P = die mittlere Temperatur des verdünnten Abgases beim Eintritt in die Verdrängerpumpe während der Prüfung (K).

1.3 **Berechnung der korrigierten Konzentration von Schadstoffen im Sammelbeutel**

$$C_i = C_e - C_d \left(1 - \frac{1}{DF} \right). \quad (4)$$

Dabei sind:

- C_i = die Konzentration des Schadstoffs i im verdünnten Abgas in ppm, unter Berücksichtigung der Menge des Schadstoffs i in der Verdünnungsluft korrigiert,
- C_e = die gemessene Konzentration des Schadstoffs i im verdünnten Abgas in ppm,
- C_d = die Konzentration des Schadstoffs i in der Verdünnungsluft in ppm,
- DF = der Verdünnungsfaktor.

Der Verdünnungsfaktor wird wie folgt berechnet:

$$DF = \frac{13,4}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{für Benzin und Dieselkraftstoff,} \quad (5a)$$

$$DF = \frac{11,9}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{für Flüssiggas,} \quad (5b)$$

$$DF = \frac{9,5}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{für Erdgas.} \quad (5c)$$

In diesen Gleichungen ist:

C_{CO_2} = die CO_2 -Konzentration im verdünnten Abgas im Sammelbeutel in Vol.-%,

C_{HC} = die HC-Konzentration im verdünnten Abgas im Sammelbeutel in ppm Kohlenstoff-Äquivalent,

C_{CO} = die CO-Konzentration im verdünnten Abgas im Sammelbeutel in ppm.

1.4 Berechnung des Feuchtigkeitskorrekturfaktors für NO

Um die Auswirkungen der Feuchtigkeit auf die für die Stickoxide erzielten Ergebnisse zu korrigieren, ist folgende Formel anzuwenden:

$$k_h = \frac{1}{1 - 0,0329(H - 10,71)}. \quad (6)$$

Dabei ist:

$$H = \frac{6,211 \cdot R_a \cdot P_d}{P_B - P_d \cdot R_a \cdot 10^{-2}}.$$

Dabei sind:

H = die absolute Feuchtigkeit in Gramm Wasser pro Kilogramm Trockenluft,

R_a = die relative Feuchtigkeit der Umgebungsluft in Prozent,

P_d = der Sättigungsdampfdruck bei Umgebungstemperatur in kPa,

P_B = der Luftdruck im Prüfraum in kPa.

1.5 Beispiel

1.5.1 Prüfdaten

1.5.1.1 Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur: 23 °C = 297,2 K,

Luftdruck: P_B = 101,33 kPa,

relative Feuchtigkeit: R_a = 60 %,

Sättigungsdampfdruck von Wasser bei 23 °C: P_d = 2,81 kPa.

1.5.1.2 Gemessenes und auf den Normzustand umgerechnetes Volumen (siehe Absatz 1): V = 51,961 m³

1.5.1.3 Anzeigewerte der Analysatoren

	Probe des verdünnten Abgases	Probe der Verdünnungsluft
HC ¹	92 ppm	3,0 ppm
CO	470 ppm	0 ppm
NO _x	70 ppm	0 ppm
CO ₂	1,6 Vol.-%	0,03 Vol.-%

¹ in ppm Kohlenstoff-Äquivalent

1.5.2 Berechnungen

1.5.2.1 Feuchtigkeitskorrekturfaktor (k_H) (siehe die Formel 6)

$$H = \frac{6,211 \cdot R_a \cdot P_d}{P_B - P_d \cdot R_a \cdot 10^{-2}}$$

$$H = \frac{6,211 \cdot 60}{101,33 - (2,81 \cdot 60 \cdot 10^{-2})}$$

$$H = 10,5092$$

$$k_h = \frac{1}{1 - 0,0329 \cdot (H - 10,71)}$$

$$k_h = \frac{1}{1 - 0,0329 \cdot (10,5092 - 10,71)}$$

$$k_h = 0,9934$$

1.5.2.2 Verdünnungsfaktor (DF) (siehe die Formel 5)

$$DF = \frac{13,4}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}}$$

$$DF = \frac{13,4}{1,6 + (92 + 4,70) \cdot 10^{-4}}$$

$$DF = 8,091$$

1.5.2.3 Berechnung der korrigierten Schadstoffkonzentrationen im Sammelbeutel

Emittierte HC-Masse (siehe die Formeln 4 und 1)

$$C_i = C_e - C_d \left(1 - \frac{1}{DF} \right)$$

$$C_i = 92 - 3 \left(1 - \frac{1}{8,091} \right)$$

$$C_i = 89,371$$

$$M_{HC} = C_{HC} \cdot V_{mix} \cdot Q_{HC} \cdot \frac{1}{d}$$

$$Q_{HC} = 0,619 \quad \text{bei Benzin oder Dieselkraftstoff}$$

$$Q_{HC} = 0,649 \quad \text{bei Flüssiggas}$$

$$Q_{HC} = 0,714 \quad \text{bei Erdgas}$$

$$M_{HC} = 89,371 \cdot 51,961 \cdot 0,619 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{d}$$

$$M_{HC} = \frac{2,88}{d} \text{ g/km}$$

Emittierte CO-Masse (siehe die Formel 1)

$$M_{CO} = C_{CO} \cdot V_{mix} \cdot Q_{CO} \cdot \frac{1}{d}$$

$$Q_{CO} = 1,25$$

$$M_{CO} = 470 \cdot 51,961 \cdot 1,25 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{d}$$

$$M_{CO} = \frac{30,5}{d} \text{ g/km}$$

Emittierte NO_x-Masse (siehe die Formel 1)

$$M_{NOx} = C_{NOx} \cdot V_{mix} \cdot Q_{NOx} \cdot k_H \cdot \frac{1}{d}$$

$$Q_{NOx} = 2,05$$

$$M_{NOx} = 70 \cdot 51,961 \cdot 2,05 \cdot 0,9934 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{d}$$

$$M_{NOx} = \frac{7,41}{d} \text{ g/km}$$

2 Spezielle Vorschriften für Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor

2.1 Bestimmung der HC-Masse bei Selbstzündungsmotoren

Zur Bestimmung der emittierten HC-Masse bei Selbstzündungsmotoren wird die mittlere HC-Konzentration mit Hilfe der nachstehenden Formel berechnet:

$$C_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} \cdot dt}{t_2 - t_1} \quad (7)$$

Dabei sind:

$$\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} \cdot dt = \text{das Integral der vom beheizten FID während der Prüfdauer } (t_2 - t_1) \text{ aufgezeichneten Werte,}$$

C_e = die in dem verdünnten Abgas gemessene HC-Konzentration in ppm für C_i , C_i ersetzt C_{HC} in allen entsprechenden Gleichungen.

2.2 Bestimmung der Partikelmasse

Die emittierte Partikelmasse M_p (g/km) wird mit Hilfe der nachstehenden Gleichungen berechnet:

$$M_p = \frac{(V_{mix} + V_{ep}) \cdot P_e}{V_{ep} \cdot d},$$

wenn die Abgase aus dem Tunnel abgeleitet werden, und

$$M_p = \frac{V_{mix} \cdot P_e}{V_{ep} \cdot d},$$

wenn die Abgase in den Tunnel zurückgeführt werden.

Dabei sind:

V_{mix} = das Volumen der verdünnten Abgase (siehe Absatz 1.1) im Normzustand,

V_{ep} = das Volumen des Abgases im Normzustand, das das Partikelfilter durchströmt hat,

P_e = die auf Filtern abgeschiedene Partikelmasse,

d = die dem Fahrzyklus entsprechende Strecke in km,

M_p = die emittierte Partikelmasse in g/km.

Anhang 5

Prüfung Typ II

(Prüfung der Emission von Kohlenmonoxid im Leerlauf)

1 Einleitung

In diesem Anhang ist das Verfahren für die Durchführung der Prüfung Typ II nach Absatz 5.3.2 dieser Regelung beschrieben.

2 Messbedingungen

2.1 Als Kraftstoff ist der entsprechende Bezugskraftstoff zu verwenden, dessen technische Daten in den Anhängen 10 und 10a dieser Regelung aufgeführt sind.

2.2 Während der Prüfung muss die Umgebungstemperatur zwischen 293 K und 303 K (20 °C und 30 °C) liegen. Der Motor muss aufgewärmt werden, bis alle Kühl- und Schmiermitteltemperaturen und der Schmiermitteldruck sich stabilisiert haben.

2.2.1 Fahrzeuge, die entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden, sind mit dem (den) bei der Prüfung Typ I verwendeten Bezugskraftstoff(en) zu prüfen.

2.3 Bei Fahrzeugen mit Handschalt- oder halbautomatischem Getriebe muss sich der Wählhebel während der Prüfung bei eingekuppeltem Motor in der Leerlaufstellung befinden.

2.4 Bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe muss sich der Wählhebel während der Prüfung entweder in Leerlauf- oder Parkstellung befinden.

2.5 Leerlauf-Einstellvorrichtungen

2.5.1 Begriffsbestimmung

„**Leerlauf-Einstellvorrichtungen**“ im Sinne dieser Regelung sind Teile, mit denen das Leerlaufverhalten des Motors verändert werden kann und die durch einen Mechanismus leicht betätigt werden können, wobei nur die in Absatz 2.5.1.1 beschriebenen Werkzeuge verwendet werden. Insbesondere Vorrichtungen zum Einstellen des Kraftstoffdurchflusses und des Luftdurchflusses gelten nicht als Einstellvorrichtungen, wenn für die Einstellung die Sicherungsteile entfernt müssen, was normalerweise nur von einem Fachmann durchgeführt werden kann.

2.5.1.1 Werkzeuge, die für die Einstellung der Leerlauf-Einstellvorrichtungen verwendet werden können: Schraubendreher (für Schlitz- oder Kreuzschlitzschrauben), Schraubenschlüssel (Ring-, Maul- oder verstellbare Schlüssel), Zangen, Innensechskantschlüssel.

2.5.2 Bestimmung der Messpunkte

2.5.2.1 Zu Beginn wird bei der vom Hersteller festgelegten Einstellung eine Messung vorgenommen.

2.5.2.2 Für jede stufenlos einstellbare Einstellvorrichtung ist eine ausreichende Zahl kennzeichnender Stellungen zu bestimmen.

2.5.2.3 Der Kohlenmonoxidgehalt der Abgase ist bei allen möglichen Stellungen der Einstellvorrichtungen zu messen, bei stufenlos einstellbaren Einstellvorrichtungen sind allerdings nur die in Absatz 2.5.2.2 genannten Stellungen zu berücksichtigen.

- 2.5.2.4 Die Ergebnisse der Prüfung Typ II gelten als zufrieden stellend, wenn eine oder beide der nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:
- 2.5.2.4.1 keiner der nach den Vorschriften des Absatzes 2.5.2.3 gemessenen Werte überschreitet die Grenzwerte,
- 2.5.2.4.2 der Höchstwert, der erreicht wird, wenn eine der Einstellvorrichtungen stufenlos eingestellt wird, während die übrigen Vorrichtungen unverändert bleiben, überschreitet den Grenzwert nicht. Diese Bedingung muss bei den verschiedenen Stellungen der nicht stufenlos einstellbaren Einstellvorrichtungen erfüllt sein.
- 2.5.2.5 Die möglichen Stellungen der Einstellvorrichtungen sind wie folgt begrenzt:
- 2.5.2.5.1 einerseits durch den größeren der beiden folgenden Werte:
- die niedrigste Leerlaufdrehzahl des Motors;
 - die vom Hersteller empfohlene Drehzahl minus 100 min^{-1} ;
- 2.5.2.5.2 andererseits durch den kleinsten der drei folgenden Werte:
- die höchste Motordrehzahl, die durch Betätigen der Leerlauf-Einstellvorrichtungen erreicht werden kann;
 - die vom Hersteller empfohlene Drehzahl plus 250 min^{-1} ;
 - die Einschaltdrehzahl der automatischen Kupplung.
- 2.5.2.6 Darüber hinaus dürfen Leerlaufeinstellungen, bei denen ein einwandfreier Betrieb des Motors nicht möglich ist, nicht als Messpunkte gewählt werden. Bei Motoren mit mehreren Vergasern müssen alle Vergaser gleich eingestellt werden.

3 Gasprobenahme

3.1 Die Probenahmesonde ist mindestens 300 mm tief in das Verbindungsrohr zwischen dem Auspuff und dem Sammelbeutel möglichst nah am Auspuff einzuführen.

3.2 Die CO-Konzentration (C_{CO}) und die CO₂-Konzentration (C_{CO_2}) sind aus den angezeigten oder aufgezeichneten Werten der Messgeräte mit Hilfe der entsprechenden Kalibrierkurven zu bestimmen.

3.3 Die Formel für die korrigierte Kohlenmonoxidkonzentration bei Viertaktmotoren lautet:

$$C_{COcorr} = C_{CO} \frac{15}{C_{CO} + C_{CO_2}} \text{ (Vol.-\%)}$$

3.4 Die berechnete CO-Konzentration (C_{CO}) (siehe Absatz 3.2) braucht nicht nach der in Absatz 3.3 angegebenen Formel korrigiert zu werden, wenn der Gesamtwert der bei Viertaktmotoren gemessenen Konzentrationen ($C_{CO} + C_{CO_2}$)

- bei Benzin mindestens 15 %,
- bei Flüssiggas mindestens 13,5 %,
- bei Erdgas mindestens 11,5 %

beträgt.

Anhang 6

Prüfung Typ III

(Prüfung der Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse)

1 Einleitung

- 1.1 In diesem Anhang ist das Verfahren für die Durchführung der Prüfung Typ III nach Absatz 5.3.3 dieser Regelung beschrieben.

2 Allgemeine Vorschriften

- 2.1 Die Prüfung Typ III ist an einem Fahrzeug mit Fremdzündungsmotor durchzuführen, das der Prüfung Typ I und gegebenenfalls der Prüfung Typ II unterzogen wurde.
- 2.2 Es sind auch dichte Motoren zu prüfen; ausgenommen sind die als dicht bezeichneten Motoren, bei denen selbst eine geringfügige Undichtigkeit unannehmbare Betriebsstörungen hervorrufen kann (z. B. Zweizylinder-Boxermotoren).

3 Prüfbedingungen

- 3.1 Der Leerlauf ist nach den Empfehlungen des Herstellers einzustellen.
- 3.2 Die Messungen sind bei folgenden drei Betriebszuständen des Motors durchzuführen:

Betriebszustand	Fahrzeuggeschwindigkeit (km/h)
1	Leerlauf
2	50 ± 2 (im 3. Gang oder in der Fahrstufe D)
3	50 ± 2 (im 3. Gang oder in der Fahrstufe D)

Betriebszustand	Von der Bremse aufgenommene Leistung
1	keine
2	entsprechend der Einstellung für die Prüfung Typ I bei 50 km/h
3	entsprechend dem Betriebszustand Nr. 2, multipliziert mit dem Faktor 1,7

4 **Prüfverfahren**

4.1 Bei den Betriebszuständen nach Absatz 3.2 ist zu überprüfen, ob die Kurbelgehäuseentlüftung einwandfrei arbeitet.

5 **Verfahren zur Überprüfung der Kurbelgehäuseentlüftung**

5.1 An dem Zustand der Öffnungen des Motors ist nichts zu verändern.

5.2 Der Druck im Kurbelgehäuse ist an einer geeigneten Stelle zu messen. Er ist an der Öffnung für den Ölmesstab mit einem Schrägrohrmanometer zu messen.

5.3 Das Fahrzeug gilt als vorschriftsmäßig, wenn bei keiner der in Absatz 3.2 genannten Messbedingungen der im Kurbelgehäuse gemessene Druck höher als der Luftdruck während der Messdauer ist.

5.4 Bei der Prüfung nach dem oben beschriebenen Verfahren ist der Druck im Ansaugkrümmer auf ± 1 kPa genau zu messen.

5.5 Die am Rollenprüfstand angezeigte Fahrzeuggeschwindigkeit ist auf ± 2 km/h genau zu messen.

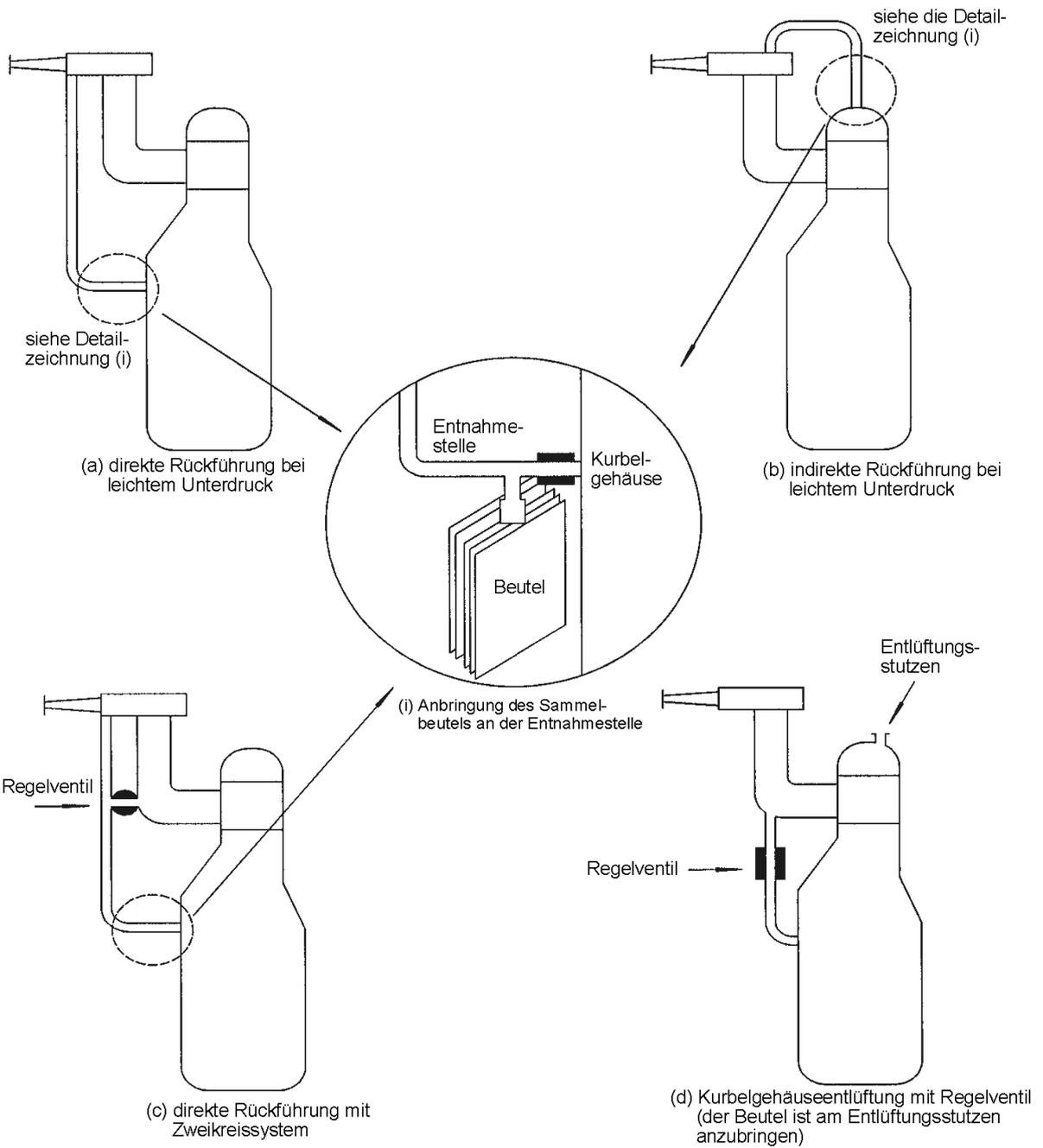
5.6 Der Druck im Kurbelgehäuse ist auf $\pm 0,01$ kPa genau zu messen.

5.7 Ist der Druck im Kurbelgehäuse bei einer der in Absatz 3.2 genannten Messbedingungen höher als der Luftdruck, dann ist eine zusätzliche Prüfung nach Absatz 6 durchzuführen, falls der Hersteller dies wünscht.

6 Verfahren für die zusätzliche Prüfung

- 6.1 An dem Zustand der Öffnungen des Motors ist nichts zu verändern.
- 6.2 An der Öffnung für den Ölmesstab ist ein für die Kurbelgehäusegase undurchlässiger, weicher Beutel mit einem Fassungsvermögen von ungefähr fünf Litern anzubringen. Der Beutel muss vor jeder Messung leer sein.
- 6.3 Der Beutel ist vor jeder Messung zu verschließen. Bei jeder der in Absatz 3.2 vorgeschriebenen Messbedingungen ist er für die Dauer von fünf Minuten mit dem Kurbelgehäuse zu verbinden.
- 6.4 Das Fahrzeug gilt als vorschriftsmäßig, wenn bei keiner der in Absatz 3.2 genannten Messbedingungen eine sichtbare Füllung des Beutels zu beobachten ist.
- 6.5 Bemerkung
- 6.5.1 Wenn der Motor so gebaut ist, dass das Prüfverfahren nach den Absätzen 6.1 bis 6.4 nicht angewandt werden kann, müssen die Prüfungen nach dem nachstehenden geänderten Verfahren durchgeführt werden.
- 6.5.2 Vor der Prüfung sind außer den für das Auffangen der Gase erforderlichen Öffnungen alle Öffnungen zu verschließen.
- 6.5.3 Der Beutel muss an einer geeigneten Entnahmestelle angebracht werden, die keinen zusätzlichen Druckverlust hervorruft; er wird im Rückführungskreislauf der Einrichtung unmittelbar an der Anschlussöffnung des Motors angebracht.

Prüfung Typ III



Anhang 7

Prüfung Typ IV

(Bestimmung der Verdunstungsemissionen aus Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor)

1 Einleitung

In diesem Anhang ist das Verfahren für die Durchführung der Prüfung Typ IV nach Absatz 5.3.4 dieser Regelung beschrieben.

Dabei handelt es sich um ein Verfahren zur Bestimmung des Verlustes an Kohlenwasserstoffen durch Verdunstung aus dem Kraftstoffsystem von Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor.

2 Beschreibung der Prüfung

Bei der Prüfung der Verdunstungsemissionen (Abbildung 7/1) sollen die Kohlenwasserstoff-Verdunstungsemissionen bestimmt werden, die durch tägliche Temperaturschwankungen, das Heißabstellen und beim Fahren in der Stadt verursacht werden. Die Prüfung besteht aus folgenden Phasen:

- 2.1 Vorbereitung der Prüfung mit einem Stadtfahrzyklus (Teil 1) und einem außerstädtischen Fahrzyklus (Teil 2),
- 2.2 Bestimmung der Heißabstellverluste,
- 2.3 Bestimmung der Tankatmungsverluste.

Das Gesamtergebnis der Prüfung erhält man, wenn man die aufgrund des Heißabstellens und der Tankatmung emittierten Kohlenwasserstoffmassen addiert.

3 Fahrzeug und Kraftstoff

3.1 Fahrzeug

3.1.1 Das Fahrzeug muss in einem guten technischen Zustand und vor der Prüfung mindestens 3 000 km eingefahren sein. Die Kraftstoffverdunstungsanlage muss während dieser Zeit angeschlossen gewesen sein und einwandfrei gearbeitet haben, und die Aktivkohlefilter müssen normal beansprucht worden sein, d. h. sie dürfen nicht übermäßig gespült oder beladen worden sein.

3.2 Kraftstoff

3.2.1 Es ist der entsprechende Bezugskraftstoff zu verwenden, dessen technische Daten in Anhang 10 dieser Regelung aufgeführt sind.

4 Prüfeinrichtung für die Prüfung der Verdunstungsemissionen

4.1 Rollenprüfstand

Der Rollenprüfstand muss den Vorschriften des Anhangs 4 entsprechen.

4.2 Raum zur Messung der Verdunstungsemissionen

Der Raum zur Messung der Verdunstungsemissionen muss eine gasdichte, rechteckige Messkammer sein, die das Prüffahrzeug aufnehmen kann. Das Fahrzeug muss von allen Seiten zugänglich sein, und der geschlossene Prüfraum muss entsprechend den Vorschriften der Anlage 1 zu diesem Anhang gasdicht sein. Die Innenwand des Prüfraums muss gegenüber Kohlenwasserstoffen undurchlässig und reaktionsträge sein. Mit der Temperieranlage muss die Lufttemperatur im Prüfraum so geregelt werden können, dass sie

während der gesamten Prüfung der vorgeschriebenen Temperatur in Abhängigkeit von der Zeit mit einer mittleren Abweichung von ± 1 K während der Prüfdauer entspricht.

Das Regelsystem muss so abgestimmt sein, dass sich ein gleichmäßiger Temperaturverlauf ergibt, bei dem ein Überschwingen, ein Pendeln und eine Instabilität bei dem gewünschten Langzeitprofil der Umgebungstemperatur auf ein Minimum beschränkt sind. Die Temperaturen der Innenwände dürfen zu keiner Zeit während der Tankatmungsprüfung weniger als 278 K (5 °C) und mehr als 328 K (55 °C) betragen.

Die Wände müssen so beschaffen sein, dass die Wärme gut abgeleitet wird. Die Temperaturen der Innenwände dürfen während der Heißabstellprüfung nicht weniger als 293 K (20 °C) und nicht mehr als 325 K (52 °C) betragen.

Zum Ausgleich der Volumenänderungen aufgrund der Änderungen der Temperatur des Prüfraums kann entweder ein Prüfraum mit veränderlichem Volumen oder ein Prüfraum mit festem Volumen verwendet werden.

4.2.1 Prüfraum mit veränderlichem Volumen

Der Prüfraum mit veränderlichem Volumen wird mit der Änderung der Temperatur der Luftmasse in seinem Innern größer oder kleiner. Die Änderungen des Innenvolumens können entweder mit Hilfe von beweglichen Wandplatten oder eines Faltenbalgs erfolgen, bei dem ein oder mehr undurchlässige Luftsäcke in dem Prüfraum sich mit der Änderung des Innendrucks durch den Luftaustausch ausdehnen oder zusammenziehen. Bei jeder Art der Volumen Anpassung muss der Dichtigkeitszustand des Prüfraums nach den Vorschriften der Anlage 1 zu diesem Anhang in dem festgelegten Temperaturbereich erhalten bleiben.

Bei jeder Art der Volumen Anpassung muss die Differenz zwischen dem Innendruck des Prüfraums und dem Luftdruck auf einen Höchstwert von +5 kPa begrenzt sein.

Der Prüfraum muss durch Sperrvorrichtungen auf ein festes Volumen begrenzt werden können. Bei einem Prüfraum mit veränderlichem Volumen muss eine Änderung von +7 % gegenüber dem „Nennvolumen“ (siehe die Anlage 1 zu diesem Anhang, Absatz 2.1.1) möglich sein, wobei Temperatur- und Luftdruckschwankungen während der Prüfung berücksichtigt werden.

4.2.2 Prüfraum mit festem Volumen

Der Prüfraum mit festem Volumen muss aus starren Platten gefertigt sein, die so beschaffen sind, dass sich das Volumen nicht verändert, und den nachstehenden Vorschriften entsprechen.

4.2.2.1 Der Prüfraum muss mit einer Ausströmöffnung versehen sein, durch die während der gesamten Prüfung Luft mit einer niedrigen, konstanten Geschwindigkeit aus dem Prüfraum abgesaugt wird. Durch eine Einströmöffnung kann Frischluft zugeführt werden, damit auf diese Weise die ausströmende Luft durch Außenluft ersetzt wird. Die Ansaugluft muss mit Aktivkohle gefiltert werden, damit ein relativ konstanter Kohlenwasserstoffgehalt gewährleistet ist. Bei jeder Art der Volumen Anpassung muss die Differenz zwischen dem Innendruck des Prüfraums und dem Luftdruck auf einen Wert zwischen 0 kPa und -5kPa begrenzt sein.

4.2.2.2 Mit den Geräten muss die Kohlenwasserstoffmasse in der einströmenden und der ausströmenden Luft mit einer Genauigkeit von 0.01 Gramm gemessen werden können. Zum Auffangen einer proportionalen Probe aus der abgesaugten und der zugeführten Luft kann ein Probenahmesystem mit Sammelbeuteln verwendet werden. Man kann die einströmende und die ausströmende Luft auch kontinuierlich mit Hilfe eines On-line-FID analysieren und anhand der Durchflussmesswerte ein Integral bilden, um eine kontinuierliche Aufzeichnung der zurückgehaltenen Kohlenwasserstoffmasse zu erhalten.

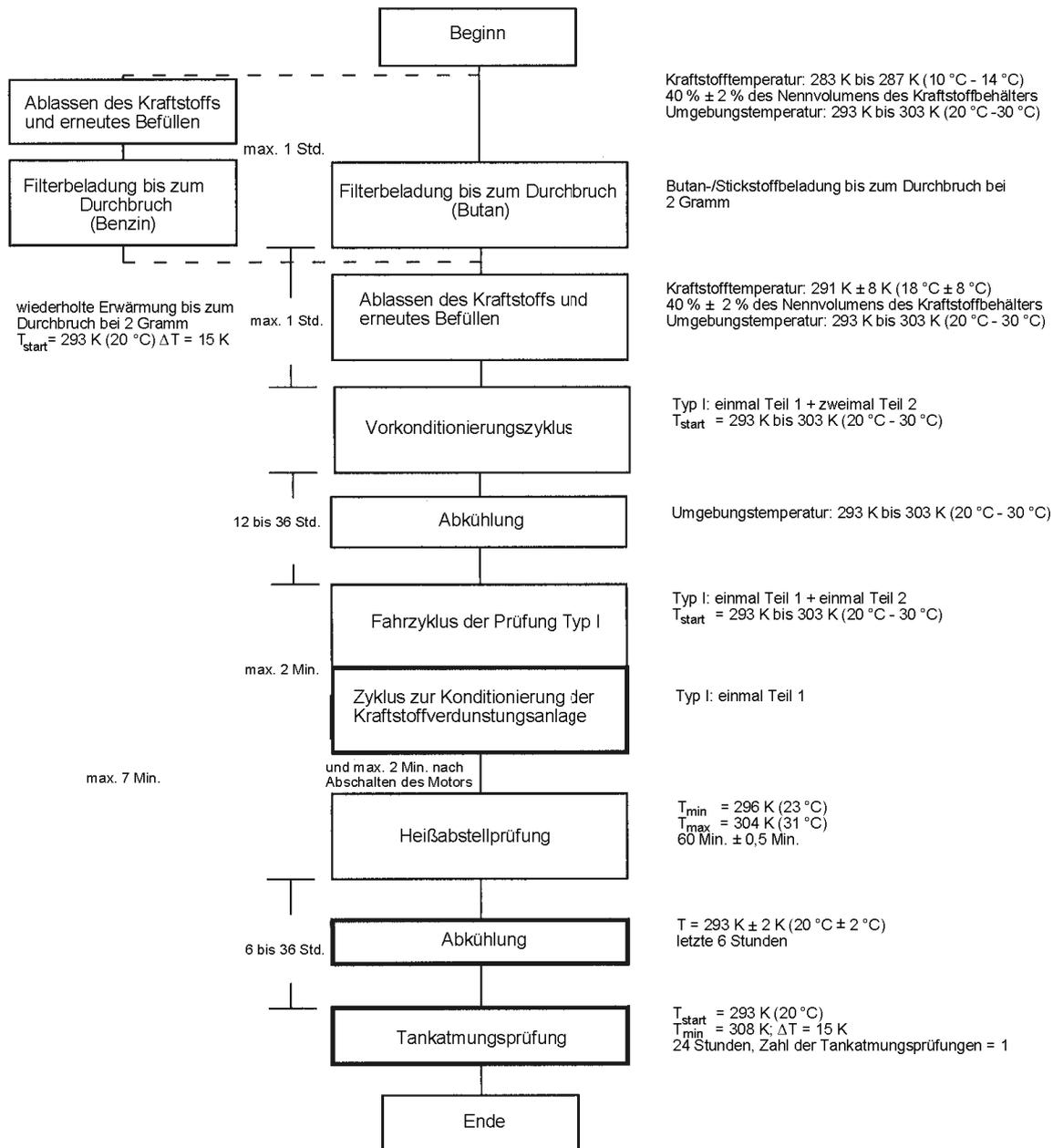
Abbildung 7/1

Bestimmung der Verdunstungsemissionen

Einfahrzeit: 3 000 km (keine übermäßige Spülung/Beladung)

Alterung der Aktivkohlefilter überprüft

Dampfreinigung des Fahrzeugs (falls erforderlich)



Anmerkungen:

1. Baureihen der Kraftstoffverdunstungsanlage (genaue Angaben)
2. Die Abgasemissionen können während des Fahrzyklus der Prüfung Typ I gemessen, aber nicht für die Genehmigung verwendet werden. Zu diesem Zweck werden weiterhin besondere Prüfungen durchgeführt.

4.3 Analysegeräte**4.3.1 Kohlenwasserstoffanalysator**

- 4.3.1.1 Die Atmosphäre in der Kammer wird mit einem Kohlenwasserstoffanalysator vom Typ eines Flammenionisations-Detektors (FID) überwacht. Die Gasprobe ist im Mittelpunkt einer Seitenwand oder der Decke der Kammer zu entnehmen, und jeder Nebenstrom ist in die Kammer zurückzuleiten, und zwar möglichst zu einer Stelle unmittelbar hinter dem Mischventilator.
- 4.3.1.2 Die Ansprechzeit des Kohlenwasserstoffanalysators muss bis 90 % des Skalenendwerts weniger als 1,5 Sekunden betragen. Seine Messbeständigkeit muss für eine Dauer von 15 Minuten bei allen Messbereichen bei Null und bei 80 % \pm 20 % des Skalenendwerts besser als 2 % des Skalenendwerts sein.
- 4.3.1.3 Die Wiederholpräzision des Analysators, ausgedrückt als eine Standardabweichung, muss bei allen verwendeten Messbereichen bei Null und bei 80 % \pm 20 % des Skalenendwerts besser als \pm 1 % des Skalenendwerts sein.
- 4.3.1.4 Die Messbereiche des Analysators müssen so gewählt werden, dass bei den Messungen, der Kalibrierung und den Dichtigkeitsprüfungen die bestmögliche Genauigkeit gewährleistet ist.

- 4.3.2 Datenaufzeichnungsgerät des Kohlenwasserstoffanalysators
- 4.3.2.1 Der Kohlenwasserstoffanalysator muss mit einem Bandschreiber oder einem anderen Datenverarbeitungssystem, das das elektrische Ausgangssignal mindestens einmal pro Minute aufzeichnet, ausgerüstet sein. Die Betriebskenngrößen des Aufzeichnungsgeräts müssen den Kenngrößen des aufgezeichneten Signals mindestens äquivalent sein, und die Ergebnisse müssen kontinuierlich aufgezeichnet werden. In der Aufzeichnung müssen der Beginn und das Ende der Heißabstell- oder Tankatmungsprüfung (sowie der Beginn und das Ende der Probenahmezeiten und die Zeit zwischen Anfang und Ende jeder Prüfung) eindeutig angezeigt werden.
- 4.4 Erwärmung des Kraftstoffbehälters (nur bei Filterbeladung bei Verwendung von Benzin)
- 4.4.1 Der Kraftstoff in dem (den) Kraftstoffbehälter(n) des Fahrzeugs ist durch eine regelbare Wärmequelle zu erwärmen; dafür ist beispielsweise ein Heizkissen mit einer Leistung von 2 000 kW geeignet. Das Erwärmungssystem muss an die Teile der Behälterwände unterhalb der Kraftstoffoberfläche Wärme gleichmäßig abgeben, damit es nicht zu einer örtlichen Überhitzung des Kraftstoffs kommt. Der Dampf im Behälter über dem Kraftstoff darf nicht erwärmt werden.
- 4.4.2 Mit dem Gerät zur Erwärmung des Kraftstoffbehälters muss der Kraftstoff im Behälter innerhalb von 60 Minuten von 289 K (16 °C) gleichmäßig um 14 K erwärmt werden können, wobei sich der Temperaturfühler in der in Absatz 5.1.1 beschriebenen Lage befinden muss. Mit dem Erwärmungssystem muss die Kraftstofftemperatur während der Erwärmung des Behälters mit einer Genauigkeit von $\pm 1,5$ K gegenüber der vorgeschriebenen Temperatur geregelt werden können.

- 4.5 Aufzeichnung der Temperatur
- 4.5.1 Die Temperatur in der Kammer wird an zwei Stellen mit Hilfe von Temperaturfühler aufzeichnet, die so angeschlossen sind, dass sie einen Mittelwert anzeigen. Die Messpunkte befinden sich in der Kammer ungefähr 0,1 m vor der vertikalen Mittellinie jeder Seitenwand in einer Höhe von $0,9 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$.
- 4.5.2 Die Temperatur der Kraftstoffbehälter wird mit Hilfe des Fühlers aufgezeichnet, der sich in der in Absatz 5.1.1 beschriebenen Lage befindet, wenn die Filterbeladung bei Verwendung von Benzin erfolgt (Absatz 5.1.5).
- 4.5.3 Die Temperaturen müssen während der gesamten Dauer der Verdunstungsemissionsmessungen mindestens einmal pro Minute aufgezeichnet oder in ein Datenverarbeitungssystem eingegeben werden.
- 4.5.4 Die Genauigkeit des Temperaturschreibers muss $\pm 1,0 \text{ K}$ und die Messwertauflösung $\pm 0,4 \text{ K}$ betragen.
- 4.5.5 Das Aufzeichnungs- oder Datenverarbeitungssystem muss eine Auflösung von ± 15 Sekunden haben.
- 4.6 Aufzeichnung des Druckes
- 4.6.1 Die Differenz Δp zwischen dem Luftdruck im Prüfbereich und dem Innendruck im Prüfraum muss während der gesamten Dauer der Verdunstungsemissionsmessungen mindestens einmal pro Minute aufgezeichnet oder in ein Datenverarbeitungssystem eingegeben werden.
- 4.6.2 Die Genauigkeit des Druckschreibers muss $\pm 2 \text{ kPa}$ und die Messwertauflösung $\pm 0,2 \text{ kPa}$ betragen.
- 4.6.3 Das Aufzeichnungs- oder Datenverarbeitungssystem muss eine Auflösung von ± 15 Sekunden haben.

4.7 Ventilatoren

4.7.1 Die Kohlenwasserstoffkonzentration in der Kammer muss mit Hilfe von einem oder mehr Ventilatoren oder Gebläsen bei geöffneten Türen auf die Kohlenwasserstoffkonzentration der Umgebungsluft reduziert werden können.

4.7.2 In der Kammer müssen sich ein oder mehr Ventilatoren oder Gebläse mit gleicher Förderleistung (0,1 m³/min bis 0,5 m³/min) befinden, mit denen die Luft in der Kammer gründlich durchgemischt wird. In der Kammer müssen während der Messungen eine gleich bleibende Temperatur und Kohlenstoffkonzentration erreicht werden können. Das Fahrzeug darf in der Kammer keinem direkten Luftstrom aus den Ventilatoren oder Gebläsen ausgesetzt sein.

4.8 Gase

4.8.1 Folgende reine Gase müssen für die Kalibrierung und den Betrieb der Geräte verfügbar sein:

- gereinigte synthetische Luft: [Reinheit: < 1 ppm Kohlenstoff-Äquivalent (C₁), ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, ≤ 0,1 ppm NO]; Sauerstoffgehalt zwischen 18 Vol.-% und 21 Vol.-%;
- Brenngas für den Kohlenwasserstoffanalysator: [40 % ± 2 % Wasserstoff und Rest Helium mit weniger als 1 ppm Kohlenstoff-Äquivalent (C₁), weniger als 400 ppm CO₂];
- Propan (C₃H₈): 99,5 % Mindestreinheit;
- Butan (C₄H₁₀): 98 % Mindestreinheit;
- Stickstoff (N₂): 98 % Mindestreinheit.

4.8.2 Es müssen Kalibriergase verfügbar sein, die ein Gemisch aus Propan (C_3H_8) und gereinigter synthetischer Luft enthalten. Die tatsächlichen Konzentrationen eines Kalibriergases müssen auf $\pm 2\%$ genau mit den angegebenen Werten übereinstimmen. Wenn ein Gasmischdosierer verwendet wird, muss die tatsächliche Konzentration der verdünnten Gase auf $\pm 2\%$ genau erreicht werden. Die in der Anlage 1 angegebenen Konzentrationen können auch mit einem Gasmischdosierer durch Verdünnung mit synthetischer Luft erzielt werden.

4.9 Zusätzliche Messgeräte

4.9.1 Die absolute Feuchtigkeit im Prüfbereich muss auf $\pm 5\%$ genau bestimmt werden können.

5 Prüfverfahren

5.1 Vorbereitung der Prüfung

5.1.1 Vor der Prüfung wird das Fahrzeug wie folgt technisch vorbereitet:

- a) Die Auspuffanlage des Fahrzeugs darf keine Undichtigkeiten aufweisen.
- b) Das Fahrzeug kann vor der Prüfung einer Dampfreinigung unterzogen werden.
- c) Wenn die Filterbeladung bei Verwendung von Benzin erfolgt (Absatz 5.1.5), muss der Kraftstoffbehälter des Fahrzeugs mit einem Temperaturfühler versehen sein, mit dem die Temperatur in der Mitte des Kraftstoffs in dem zu 40 % seines Fassungsvermögens gefüllten Kraftstoffbehälter gemessen werden kann.

- d) Damit der Kraftstoffbehälter vollständig entleert werden kann, können am Kraftstoffsystem zusätzliche Anschlussstücke und Zwischenstücke für Vorrichtungen angebracht sein. Dazu braucht die Außenwand des Behälters nicht verändert zu werden.
- e) Der Hersteller kann ein Prüfverfahren vorschlagen, bei dem der Verlust an Kohlenwasserstoffen, der nur durch die Verdunstung aus dem Kraftstoffsystem des Fahrzeugs entsteht, berücksichtigt wird.

- 5.1.2 Das Fahrzeug wird in den Prüfbereich gebracht, in dem die Umgebungstemperatur 293 K bis 303 K (20 °C bis 30 °C) beträgt.
- 5.1.3 Die Alterung der Aktivkohlefilter ist zu überprüfen. Dies kann geschehen, indem nachgewiesen wird, dass sie auf einer Strecke von insgesamt mindestens 3 000 km verwendet worden sind. Wird dieser Nachweis nicht erbracht, dann wird das nachstehende Verfahren angewandt. Bei einem System mit mehreren Aktivkohlefiltern ist jedes Filter einzeln zu prüfen.
 - 5.1.3.1 Das Filter wird aus dem Fahrzeug ausgebaut. Dabei muss besonders sorgfältig vorgegangen werden, damit Bauteile nicht beschädigt werden und der Dichtigkeitszustand des Kraftstoffsystems erhalten bleibt.
 - 5.1.3.2 Das Gewicht des Filters ist zu überprüfen.
 - 5.1.3.3 Das Filter wird an einen gegebenenfalls außen liegenden Kraftstoffbehälter angeschlossen, der zu 40 % des Fassungsvermögens des Kraftstoffbehälters (der Kraftstoffbehälter) mit Bezugskraftstoff gefüllt ist.
 - 5.1.3.4 Die Kraftstofftemperatur im Kraftstoffbehälter muss 183 K bis 287 K (10 °C bis 14 °C) betragen.

- 5.1.3.5 Der (außen liegende) Kraftstoffbehälter wird von 288 K auf 318 K (15 °C auf 45 °C) erwärmt (alle 9 Minuten um 1 °C).
- 5.1.3.6 Wenn der Filterdurchbruch erfolgt, bevor die Temperatur 318 K (45 °C) erreicht, muss die Wärmequelle abgeschaltet werden. Dann wird das Filter gewogen. Ist bei der Erwärmung auf 318 K (45 °C) kein Filterdurchbruch erfolgt, dann ist das Verfahren nach Absatz 5.1.3.3 bis zu einem Durchbruch zu wiederholen.
- 5.1.3.7 Der Durchbruch kann nach den Vorschriften der Absätze 5.1.5 und 5.1.6 dieses Anhangs oder nach einem anderen Probenahme- und Analyseverfahren überprüft werden, mit dem die Emission von Kohlenwasserstoffen aus dem Filter bei einem Durchbruch festgestellt werden kann.
- 5.1.3.8 Das Filter muss mit 25 Litern \pm 5 Litern Laborluft pro Minute gespült werden, bis 300mal ein Volumenaustausch stattgefunden hat.
- 5.1.3.9 Das Gewicht des Filters ist zu überprüfen.
- 5.1.3.10 Die Prüfgänge nach den Absätzen 5.1.3.4 bis 5.1.3.9 sind neunmal zu wiederholen. Die Prüfung kann vorher, d. h. nach mindestens drei Alterungszyklen abgeschlossen werden, wenn sich das Gewicht des Filters nach den letzten Zyklen stabilisiert hat.
- 5.1.3.11 Das Aktivkohlefilter wird wieder angeschlossen und das Fahrzeug wieder in seinen normalen Betriebszustand gebracht.
- 5.1.4 Das Aktivkohlefilter ist nach einem der Verfahren nach den Absätzen 5.1.5 und 5.1.6 vorzukonditionieren. Bei Fahrzeugen mit mehreren Filtern muss jedes Filter einzeln vorkonditioniert werden.

- 5.1.4.1 Die Emissionen aus dem Filter werden gemessen, um den Durchbruch zu bestimmen.

Der Durchbruch ist hier als der Punkt definiert, in dem die kumulierte Menge der emittierten Kohlenwasserstoffe gleich 2 g ist.

- 5.1.4.2 Der Durchbruch kann in dem Raum zur Messung der Verdunstungsemissionen nach den Vorschriften des Absatzes 5.1.5 bzw. 5.1.6 überprüft werden. Er kann auch mit Hilfe eines zusätzlichen Aktivkohlefilters bestimmt werden, das hinter dem Filter des Fahrzeugs angeschlossen wird. Das zusätzliche Filter muss vor der Beladung gründlich mit Trockenluft gespült werden.

- 5.1.4.3 Die Messkammer muss unmittelbar vor der Prüfung einige Minuten lang gespült werden, bis eine stabile Hintergrundkonzentration erreicht ist. Dabei müssen die Luftmischventilatoren in der Messkammer eingeschaltet sein.

Unmittelbar vor der Prüfung ist der Kohlenwasserstoffanalysator auf Null einzustellen und der Messbereich einzustellen.

- 5.1.5 Filterbeladung mit wiederholter Erwärmung bis zum Durchbruch

- 5.1.5.1 Der Kraftstoffbehälter des Fahrzeugs wird (die Kraftstoffbehälter der Fahrzeuge werden) mit Hilfe der hierfür vorgesehenen Ablässe entleert. Dabei darf die am Fahrzeug angebrachte Kraftstoffverdunstungsanlage nicht übermäßig gespült oder beladen werden. In der Regel reicht es, wenn dazu der Deckel des Kraftstoffbehälters abgenommen wird.

- 5.1.5.2 Der (die) Kraftstoffbehälter wird (werden) zu 40 % + 2 % seines (ihres) normalen Fassungsvermögens mit Prüfkraftstoff mit einer Temperatur zwischen 283 K und 287 K (10 °C und 14 °C) befüllt. Dann werden die Deckel wieder aufgesetzt.

- 5.1.5.3 Innerhalb einer Stunde nach dem erneuten Befüllen des Kraftstoffbehälters ist das Fahrzeug mit abgeschaltetem Motor in dem Raum zur Messung der Verdunstungsemissionen abzustellen. Der Temperaturfühler für den Kraftstoffbehälter wird an den Temperaturschreiber angeschlossen. Eine Wärmequelle ist in Bezug auf den (die) Kraftstoffbehälter in die richtige Lage zu bringen und an den Temperaturregler anzuschließen. Die Wärmequelle ist in Absatz 4.4 beschrieben. Bei Fahrzeugen mit mehr als einem Kraftstoffbehälter müssen alle Behälter entsprechend den nachstehenden Angaben in gleicher Weise erwärmt werden. Die Temperaturen der Behälter müssen auf $\pm 1,5$ K genau übereinstimmen.
- 5.1.5.4 Der Kraftstoff kann künstlich erwärmt werden, bis er die Anfangstemperatur von 293 K (20 °C) ± 1 K erreicht.
- 5.1.5.5 Wenn die Kraftstofftemperatur mindestens 292 K (19 °C) erreicht, sind sofort folgende Maßnahmen zu treffen: das Spülgebläse wird abgeschaltet, die Türen des Prüfraums werden geschlossen und gasdicht verschlossen, und in dem Raum wird mit der Messung der Kohlenwasserstoffkonzentration begonnen.
- 5.1.5.6 Wenn die Kraftstofftemperatur im Kraftstoffbehälter 293 K (20 °C) erreicht, beginnt eine lineare Erwärmung um 15 K (15 °C). Der Kraftstoff muss so erwärmt werden, dass die Kraftstofftemperatur während der Erwärmung auf $\pm 1,5$ K genau mit der nachstehenden Funktion übereinstimmt. Die Dauer der Erwärmung und der Temperaturanstieg werden aufgezeichnet.

$$T_r = T_0 + 0,2333 \cdot t.$$

Dabei sind:

T_r = die vorgeschriebene Temperatur (K),

T_0 = die Anfangstemperatur (K),

t = die Zeit ab dem Beginn der Erwärmung des Behälters in Minuten.

- 5.1.5.7 Sobald der Durchbruch erfolgt oder die Kraftstofftemperatur 308 K (35 °C) erreicht (je nachdem, was zuerst eintritt), wird die Wärmequelle abgeschaltet, und es werden die Türen geöffnet und der (die) Kraftstoffbehälterdeckel abgenommen. Ist der Durchbruch bis zu einer Kraftstofftemperatur von 308 K (35 °C) nicht erfolgt, dann wird die Wärmequelle vom Fahrzeug entfernt, das Fahrzeug aus dem Raum zur Messung der Verdunstungsemissionen gebracht und das gesamte Verfahren nach Absatz 5.1.7 wiederholt, bis ein Durchbruch eintritt.
- 5.1.6 Butanbeladung bis zum Durchbruch
- 5.1.6.1 Wenn der Prüfraum für die Bestimmung des Durchbruchs (siehe Absatz 5.1.4.2) genutzt wird, ist das Fahrzeug mit abgeschaltetem Motor in dem Raum zur Messung der Verdunstungsemissionen abzustellen.
- 5.1.6.2 Das Aktivkohlefilter ist für die Filterbeladung vorzubereiten. Das Filter darf nicht aus dem Fahrzeug ausgebaut werden, es sei denn, dass es in seiner normalen Einbaulage so schwer zugänglich ist, dass die Beladung nur bei dem ausgebauten Filter ordnungsgemäß erfolgen kann. Dabei muss besonders sorgfältig vorgegangen werden, damit Bauteile nicht beschädigt werden und der Dichtigkeitszustand des Kraftstoffsystems erhalten bleibt.
- 5.1.6.3 Das Filter wird mit einem Gemisch aus 50 Vol.-% Butan und 50 Vol.-% Stickstoff bei einem Durchsatz von 40 Gramm pro Stunde beladen.
- 5.1.6.4 Sobald der Filterdurchbruch erfolgt, muss die Dampfquelle abgeschaltet werden.
- 5.1.6.5 Das Aktivkohlefilter ist dann wieder anzuschließen und das Fahrzeug wieder in seinen normalen Betriebszustand zu bringen.
- 5.1.7 Ablassen des Kraftstoffs und erneutes Befüllen

- 5.1.7.1 Der Kraftstoffbehälter des Fahrzeugs wird (die Kraftstoffbehälter der Fahrzeuge werden) mit Hilfe der hierfür vorgesehenen Abflüsse entleert. Dabei darf die am Fahrzeug angebrachte Kraftstoffverdunstungsanlage nicht übermäßig gespült oder beladen werden. In der Regel reicht es, wenn dazu der Deckel des Kraftstoffbehälters abgenommen wird.
- 5.1.7.2 Der (die) Kraftstoffbehälter wird (werden) zu 40 % + 2 % seines (ihres) normalen Fassungsvermögens mit Prüfkraftstoff mit einer Temperatur von 291 K \pm 8 K (18 °C \pm 8 °C) befüllt. Dann werden die Deckel wieder aufgesetzt.
- 5.2 Vorkonditionierungszyklus
- 5.2.1 Innerhalb einer Stunde nach Beendigung der Filterbeladung nach Absatz 5.1.5 bzw. 5.1.6 werden mit dem Fahrzeug auf dem Rollenprüfstand ein Fahrzyklus Teil 1 und zwei Fahrzyklen Teil 2 der Prüfung Typ I nach den Vorschriften des Anhangs 4 durchgeführt. Während dieses Vorgangs werden keine Abgasproben entnommen.
- 5.3 Abkühlung
- 5.3.1 Innerhalb von fünf Minuten nach Beendigung der in Absatz 5.2.1 beschriebenen Vorkonditionierung ist die Motorhaube ganz zu schließen, das Fahrzeug vom Rollenprüfstand zu fahren und im Abkühlbereich abzustellen. Das Fahrzeug wird dort für die Dauer von mindestens 12 Stunden und höchstens 36 Stunden abgestellt. Am Ende dieses Zeitraums muss die Temperatur des Motoröls und des Kühlmittels auf \pm 3 K genau mit der Temperatur des Abkühlbereichs übereinstimmen.
- 5.4 Prüfung auf dem Rollenprüfstand
- 5.4.1 Nach dem Ende der Abkühlzeit wird mit dem Fahrzeug ein vollständiger Fahrzyklus der Prüfung Typ I nach Anhang 4 gefahren (Prüfung nach einem Kaltstart: Stadtfahrzyklus und außerstädtischer Fahrzyklus). Anschließend

wird der Motor abgeschaltet. Während dieses Prüfvorgangs können zwar Abgasproben entnommen werden, aber die Ergebnisse werden nicht bei der Erteilung von Typgenehmigungen hinsichtlich der Abgasemissionen verwendet.

- 5.4.2 Innerhalb von zwei Minuten nach Beendigung des Fahrzyklus der Prüfung Typ I nach Absatz 5.4.1 wird mit dem Fahrzeug ein weiterer Konditionierungszyklus gefahren, der aus einem Stadtfahrzyklus (Warmstart) der Prüfung Typ I besteht. Anschließend wird der Motor erneut abgeschaltet. Während dieses Prüfvorgangs brauchen keine Abgasproben entnommen zu werden.
- 5.5 Prüfung der Verdunstungsemissionen nach dem Heißabstellen
- 5.5.1 Vor dem Ende des Prüfzyklus muss die Messkammer einige Minuten lang gespült werden, bis eine stabile Kohlenwasserstoff-Hintergrundkonzentration erreicht ist. Dabei müssen die Mischventilatoren in der Messkammer ebenfalls eingeschaltet sein.
- 5.5.2 Unmittelbar vor der Prüfung ist der Kohlenwasserstoffanalysator auf Null einzustellen und der Messbereich einzustellen.
- 5.5.3 Am Ende des Fahrzyklus ist die Motorhaube ganz zu schließen, und es sind alle Verbindungen zwischen dem Fahrzeug und dem Prüfstand zu trennen. Anschließend wird das Fahrzeug mit möglichst geringem Druck auf das Gaspedal in die Messkammer gefahren. Der Motor muss abgeschaltet werden, bevor irgendein Teil des Fahrzeugs in die Messkammer gelangt. Der Zeitpunkt, zu dem der Motor abgeschaltet wird, wird von dem Datenaufzeichnungsgerät für die Verdunstungsemissionsmessungen aufgezeichnet, und die Temperaturaufzeichnung beginnt. Zu diesem Zeitpunkt müssen die Fenster und die Gepäckräume des Fahrzeugs geöffnet werden, falls sie nicht bereits offen sind.

- 5.5.4 Das Fahrzeug muss mit abgeschaltetem Motor in die Messkammer geschoben oder auf andere Weise dorthin gebracht werden.
- 5.5.5 Die Türen der Messkammer werden innerhalb von zwei Minuten nach dem Abschalten des Motors und innerhalb von sieben Minuten nach dem Ende des Konditionierungszyklus geschlossen und gasdicht verschlossen.
- 5.5.6 Die Prüfzeit von 60 Minuten \pm 0,5 Minuten nach dem Heißabstellen beginnt, wenn die Kammer verschlossen ist. Die Kohlenwasserstoffkonzentration, die Temperatur und der Luftdruck werden gemessen, damit man die Ausgangswerte C_{HCl_i} , P_i und T_i für die Heißabstellprüfung erhält. Diese Werte werden bei der Berechnung der Verdunstungsemissionen nach Absatz 6 verwendet. Die Umgebungstemperatur T in der Kammer darf während der 60minütigen Prüfzeit nach dem Heißabstellen nicht weniger als 296 K und nicht mehr als 304 K betragen.
- 5.5.7 Unmittelbar vor dem Ende der Prüfzeit von 60 Minuten \pm 0,5 Minuten ist der Kohlenwasserstoffanalysator auf Null einzustellen und der Messbereich einzustellen.
- 5.5.8 Am Ende der Prüfzeit von 60 Minuten \pm 0,5 Minuten ist die Kohlenwasserstoffkonzentration in der Kammer zu messen. Die Temperatur und der Luftdruck werden ebenfalls gemessen. Diese Werte sind die Endwerte C_{HCf} , P_f und T_f für die Heißabstellprüfung, die bei der Berechnung nach Absatz 6 verwendet werden.

5.6 Abkühlung

5.6.1 Das Prüffahrzeug muss mit abgeschaltetem Motor in den Abkühlbereich geschoben oder auf andere Weise dorthin gebracht werden und für die Dauer von mindestens 6 Stunden und höchstens 36 Stunden zwischen dem Ende der Heißabstellprüfung und dem Beginn der Tankatmungsprüfung abgekühlt werden. Während dieser Zeit muss das Fahrzeug mindestens 6 Stunden lang bei $293\text{ K} \pm 2\text{ K}$ ($20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$) abgekühlt werden.

5.7 Tankatmungsprüfung

5.7.1 Das Prüffahrzeug ist den Temperaturen eines Umgebungstemperaturzyklus entsprechend dem in der Anlage 2 zu diesem Anhang angegebenen Temperaturverlauf mit einer zu jedem Zeitpunkt zulässigen maximalen Abweichung von $\pm 2\text{ K}$ auszusetzen. Die mittlere Abweichung von dem Temperaturverlauf, die mit Hilfe des Absolutwerts jeder gemessenen Abweichung berechnet wird, darf nicht größer als $\pm 1\text{ K}$ sein. Die Umgebungstemperatur ist mindestens einmal pro Minute zu messen. Die Temperaturzyklusprüfung beginnt entsprechend den Angaben in Absatz 5.7.6 zum Zeitpunkt $T_{\text{start}} = 0$.

5.7.2 Die Messkammer muss unmittelbar vor der Prüfung einige Minuten lang gespült werden, bis eine stabile Hintergrundkonzentration erreicht ist. Dabei müssen die Mischventilatoren in der Messkammer ebenfalls eingeschaltet sein.

5.7.3 Das Prüffahrzeug muss mit abgeschaltetem Motor und geöffneten Fenstern und Gepäckräumen in die Messkammer gebracht werden. Die Mischventilatoren müssen so eingestellt sein, dass die Luft unter dem Kraftstoffbehälter des Prüffahrzeugs mit einer Geschwindigkeit von mindestens 8 km/h zirkuliert.

- 5.7.4 Unmittelbar vor der Prüfung ist der Kohlenwasserstoffanalysator auf Null einzustellen und der Messbereich einzustellen.
- 5.7.5 Die Türen der Messkammer sind zu schließen und gasdicht zu verschließen.
- 5.7.6 Innerhalb von 10 Minuten nach dem Schließen und gasdichten Verschließen der Türen werden die Kohlenwasserstoffkonzentration, die Temperatur und der Luftdruck gemessen, damit man die Ausgangswerte $C_{HC,i}$, P_i und T_i für die Tankatmungsprüfung erhält. Dies ist der Zeitpunkt $T_{start} = 0$.
- 5.7.7 Unmittelbar vor dem Ende der Prüfung ist der Kohlenwasserstoffanalysator auf Null einzustellen und der Messbereich einzustellen.
- 5.7.8 Die Probenahmezeit endet 24 Stunden \pm 6 Minuten nach dem Beginn der ersten Probenahme nach Absatz 5.7.6. Die abgelaufene Zeit wird aufgezeichnet. Die Kohlenwasserstoffkonzentration, die Temperatur und der Luftdruck werden gemessen, damit man die Endwerte $C_{HC,f}$, P_f und T_f für die Tankatmungsprüfung erhält, die bei der Berechnung nach Absatz 6 verwendet werden. Damit ist die Prüfung der Verdunstungsemissionen abgeschlossen.

6 Berechnung

- 6.1 Bei den Prüfungen der Verdunstungsemissionen nach Absatz 5 können die Kohlenwasserstoffemissionen durch die Tankatmung und das Heißabstellen berechnet werden. Die Verdunstungsverluste werden in beiden Fällen anhand des Ausgangs- und des Endwerts der Kohlenwasserstoffkonzentration, der Temperatur und des Drucks im Prüfraum und des Nettovolumens des Prüfraums berechnet. Dazu wird die nachstehende Formel verwendet:

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \left(\frac{C_{HC,f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{HC,out} - M_{HC,i}$$

Dabei sind:

- M_{HC} = die Kohlenwasserstoffmasse in Gramm,
- $M_{\text{HC,out}}$ = die Masse der aus dem Prüfraum ausströmenden Kohlenwasserstoffe bei Prüfräumen mit festem Volumen für Tankatmungsprüfungen (Gramm),
- $H_{\text{HC,i}}$ = die Masse der in den Prüfraum einströmenden Kohlenwasserstoffe bei Prüfräumen mit festem Volumen für Tankatmungsprüfungen (Gramm),
- C_{HC} = die im Prüfraum gemessene Kohlenwasserstoffkonzentration [ppm (Volumen) Kohlenstoff-Äquivalent (C_1)],
- V = das Nettovolumen des Prüfraums in m^3 , korrigiert unter Berücksichtigung des Volumens des Fahrzeugs bei geöffneten Fenstern und geöffnetem Gepäckraum. Wenn das Volumen des Fahrzeugs nicht bestimmt wird, wird ein Volumen von $1,42 \text{ m}^3$ abgezogen.
- T = die Umgebungstemperatur in der Kammer in K,
- P = der Luftdruck in kPa,
- H/C = das Wasserstoff-Kohlenstoff-Verhältnis,
- k = $1,2 \cdot (12 + H/C)$.

Dabei sind

- i = der Ausgangswert,
- f = der Endwert,
- H/C = 2,33 bei Tankatmungsverlusten,
- H/C = 2,20 bei Heißabstellverlusten.

6.2 Gesamtergebnisse der Prüfung

Die gesamte emittierte Kohlenwasserstoffmasse wird wie folgt berechnet:

$$M_{\text{total}} = M_{\text{DI}} + M_{\text{HS}}$$

Dabei sind:

M_{total} = die gesamte von dem Fahrzeug emittierte Masse (Gramm),

M_{DI} = die bei der Tankatmungsprüfung emittierte Kohlenwasserstoffmasse (Gramm),

M_{HS} = die bei der Heißabstellprüfung emittierte Kohlenwasserstoffmasse (Gramm).

7 Übereinstimmung der Produktion

7.1 Bei der planmäßigen Fertigungsendkontrolle kann der Inhaber der Genehmigung die Übereinstimmung der Produktion an stichprobenweise ausgewählten Fahrzeugen nachweisen, die den nachstehenden Vorschriften entsprechen müssen.

7.2 Dichtigkeitsprüfung

7.2.1 Die Entlüftungsöffnungen der Kraftstoffverdunstungsanlage mit Zugang zur Außenluft sind zu schließen.

7.2.2 Auf das Kraftstoffsystem ist ein Druck von 370 mm Wassersäule \pm 10 mm Wassersäule aufzubringen.

7.2.3 Der Druck muss sich stabilisieren können, bevor das Kraftstoffsystem von der Druckquelle getrennt wird.

- 7.2.4 Nach der Trennung des Kraftstoffsystems von der Druckquelle darf der Druck innerhalb von fünf Minuten nicht um mehr als 50 mm Wassersäule fallen.
- 7.3 Entlüftungsprüfung
- 7.3.1 Die Entlüftungsöffnungen der Kraftstoffverdunstungsanlage mit Zugang zur Außenluft sind zu schließen.
- 7.3.2 Auf das Kraftstoffsystem ist ein Druck von 370 mm Wassersäule \pm 10 mm Wassersäule aufzubringen.
- 7.3.3 Der Druck muss sich stabilisieren können, bevor das Kraftstoffsystem von der Druckquelle getrennt wird.
- 7.3.4 Die Entlüftungsöffnungen der Kraftstoffverdunstungsanlage mit Zugang zur Außenluft sind wieder in den ursprünglichen Fertigungszustand zu bringen.
- 7.3.5 Der Druck im Kraftstoffsystem muss in nicht weniger als 30 Sekunden, aber innerhalb von zwei Minuten auf unter 100 mm Wassersäule fallen.
- 7.3.6 Auf Antrag des Herstellers kann die Leistungsfähigkeit des Entlüftungssystems durch gleichwertige alternative Verfahren nachgewiesen werden. Der Hersteller sollte dem Technischen Dienst das jeweilige Verfahren im Verlauf des Typpenehmigungsverfahrens erläutern.
- 7.4 Spülprüfung
- 7.4.1 Ein Gerät, mit dem ein Luftdurchfluss von 1,0 Liter pro Minute gemessen werden kann, ist an der Eintrittsöffnung für das Spülsystem anzubringen, und ein Druckgefäß, das so bemessen ist, dass es vernachlässigbare Auswirkungen auf das Spülsystem hat, ist über ein Umschaltventil an die Eintrittsöffnung anzuschließen.
- 7.4.2 Der Hersteller kann auch einen Durchflussmesser seiner Wahl verwenden, wenn die zuständige Behörde dem zustimmt.

- 7.4.3 Das Fahrzeug muss so betrieben werden, dass ein Konstruktionsmerkmal des Spülsystems, durch das der Spülvorgang beeinträchtigt werden könnte, erfasst wird und die Einzelheiten registriert werden.
- 7.4.4 Während der Motor unter den in Absatz 7.4.3 genannten Bedingungen arbeitet, ist der Luftdurchfluss wie folgt zu bestimmen:
- 7.4.4.1 mit Hilfe des eingeschalteten Geräts nach Absatz 7.4.1. Es muss ein Druckabfall festzustellen sein, bei dem der Wert des Luftdrucks auf einen Wert absinkt, der anzeigt, dass ein Volumen von 1,0 Litern Luft innerhalb einer Minute in die Kraftstoffverdunstungsanlage eingeströmt ist.
- 7.4.4.2 Wenn ein anderes Durchflussmessgerät verwendet wird, muss es eine Ablesegenauigkeit von mindestens 1,0 Liter pro Minute haben.
- 7.4.4.3 Auf Antrag des Herstellers kann ein anderes Prüfverfahren angewandt werden, wenn es dem Technischen Dienst im Verlauf des Typgenehmigungsverfahrens erläutert worden ist und er zugestimmt hat.
- 7.5 Die zuständige Behörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, kann jederzeit die in jeder Fertigungsanlage angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung überprüfen.
- 7.5.1 Der Prüfer muss der Serie eine ausreichend große Stichprobe entnehmen.
- 7.5.2 Der Prüfer kann diese Fahrzeuge gemäß den Vorschriften des Absatzes 8.2.5 dieser Regelung prüfen.
- 7.6 Sind die Vorschriften des Absatzes 7.5 nicht eingehalten, dann muss die zuständige Behörde sicherstellen, dass alle erforderlichen Maßnahmen getroffen werden, damit die Übereinstimmung der Produktion so schnell wie möglich wiederhergestellt wird.
-

Anhang 7 - Anlage 1

Kalibrierung der Geräte für die Prüfungen der Verdunstungsemissionen

1 Kalibrierhäufigkeit und -verfahren

1.1 Alle Geräte müssen vor ihrer erstmaligen Verwendung, danach so oft wie nötig und auf jeden Fall in dem Monat vor der Genehmigungsprüfung kalibriert werden. Die anzuwendenden Kalibrierverfahren sind in dieser Anlage beschrieben.

1.2 In der Regel sind dabei die zuerst angegebenen Temperaturen einzuhalten. Die in eckigen Klammern angegebenen Temperaturwerte können ersatzweise verwendet werden.

2 Kalibrierung des Prüfraums

2.1 Erste Bestimmung des Innenvolumens des Prüfraums

2.1.1 Vor ihrer erstmaligen Nutzung ist das Innenvolumen der Kammer wie folgt zu bestimmen:

Die Innenabmessungen der Kammer werden unter Berücksichtigung etwaiger Ungleichmäßigkeiten, wie z. B. Streben, sorgfältig bestimmt. Das Innenvolumen der Kammer wird aus diesen Werten berechnet.

Ein Prüfraum mit veränderlichem Volumen ist durch Sperrvorrichtungen auf ein festes Volumen zu begrenzen, wenn die Umgebungstemperatur im Prüfraum auf 303 K (30 °C) [302 K (29 °C)] gehalten wird. Dieses Nennvolumen muss auf $\pm 0,5$ % des angegebenen Wertes genau erneut bestimmt werden können.

- 2.1.2 Das Nettoinnenvolumen wird bestimmt, indem $1,42 \text{ m}^3$ von dem Innenvolumen der Kammer abgezogen werden. Statt des Wertes von $1,42 \text{ m}^3$ kann auch das Volumen des Prüffahrzeugs bei geöffnetem Gepäckraum und geöffneten Türen verwendet werden.
- 2.1.3 Die Kammer ist nach den Vorschriften des Absatzes 2.3 zu überprüfen. Wenn die Propanmasse nicht auf $\pm 2 \%$ genau mit der eingeblasenen Masse übereinstimmt, müssen Korrekturmaßnahmen getroffen werden.
- 2.2 Bestimmung der Hintergrundemissionen in der Kammer
- Bei diesem Prüfungsvorgang wird festgestellt, ob die Kammer Materialien enthält, die erhebliche Mengen an Kohlenwasserstoffen emittieren. Die Prüfung ist bei Inbetriebnahme des Prüfraums, nach Prüfungsvorgängen in dem Prüfraum, die einen Einfluss auf die Hintergrundemissionen haben können, und mindestens einmal pro Jahr durchzuführen.
- 2.2.1 Prüfräume mit veränderlichem Volumen können sowohl in „gesperrtem“ (siehe Absatz 2.1.1) als auch in „ungesperrtem“ Zustand genutzt werden. Die Umgebungstemperatur ist während der unten genannten vierstündigen Prüfzeit auf $308 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$ ($35 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$) [$309 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$ ($36 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$)] zu halten.
- 2.2.2 Prüfräume mit festem Volumen müssen bei geschlossenen Ein- und Ausströmöffnungen genutzt werden. Die Umgebungstemperatur ist während der unten genannten vierstündigen Prüfzeit auf $308 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$ ($35 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$) [$309 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$ ($36 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$)] zu halten.
- 2.2.3 Der Prüfraum kann gasdicht verschlossen und der Mischventilator bis zu 12 Stunden lang betrieben werden, bevor die vierstündige Prüfzeit zur Bestimmung der Hintergrundemissionen beginnt.

- 2.2.4 Der Analysator ist (falls erforderlich) zu kalibrieren, anschließend ist er auf Null einzustellen und der Messbereich einzustellen.
- 2.2.5 Der Prüfraum ist so lange zu spülen, bis eine stabile Kohlenwasserstoffkonzentration angezeigt wird. Der Mischventilator wird eingeschaltet, falls dies nicht schon geschehen ist.
- 2.2.6 Dann wird die Kammer gasdicht verschlossen, und die Kohlenwasserstoff-Hintergrundkonzentration, die Temperatur und der Luftdruck werden gemessen. Diese Werte sind die Ausgangswerte C_{HCl} , P_i und T_i , die bei der Berechnung der Hintergrundemissionen im Prüfraum verwendet werden.
- 2.2.7 Der Prüfraum bleibt vier Stunden lang bei eingeschaltetem Mischventilator in diesem Zustand.
- 2.2.8 Nach dieser Zeit wird derselbe Analysator zur Messung der Kohlenwasserstoffkonzentration in der Kammer verwendet. Die Temperatur und der Luftdruck werden ebenfalls gemessen. Diese Werte sind die Endwerte C_{HClf} , P_f und T_f .
- 2.2.9 Die Veränderung der Kohlenwasserstoffmasse im Prüfraum ist für die Prüfzeit nach den Vorschriften des Absatzes 2.4 zu berechnen. Sie darf nicht größer als 0,05 g sein.
- 2.3 Kalibrierung und Prüfung auf Rest-Kohlenwasserstoffe

Bei der Kalibrierung und der Prüfung auf Rest-Kohlenwasserstoffe wird das nach den Vorschriften des Absatzes 2.1 berechnete Volumen überprüft und außerdem die Leckrate bestimmt. Die Leckrate des Prüfraums ist bei Inbetriebnahme des Prüfraums, nach Prüfvorgängen in dem Prüfraum, die seine

Dichtigkeit beeinträchtigen können und danach mindestens einmal pro Monat zu bestimmen. Wenn sechs aufeinander folgende monatliche Prüfungen auf Rest-Kohlenwasserstoffe ohne Korrekturmaßnahmen erfolgreich abgeschlossen wurden, kann die Leckrate des Prüfraums danach so lange vierteljährlich bestimmt werden, wie keine Korrekturmaßnahmen erforderlich sind.

- 2.3.1 Der Prüfraum ist so lange zu spülen, bis eine stabile Kohlenwasserstoffkonzentration erreicht ist. Der Mischventilator wird eingeschaltet, falls dies nicht schon geschehen ist. Der Kohlenwasserstoffanalysator wird auf Null eingestellt, falls erforderlich kalibriert, und es wird der Messbereich eingestellt.
- 2.3.2 Ein Prüfraum mit veränderlichem Volumen ist durch Sperrvorrichtungen auf das Nennvolumen zu begrenzen. Bei Prüfräumen mit festem Volumen müssen die Ein- und Ausströmöffnungen geschlossen werden.
- 2.3.3 Das System zur Regelung der Umgebungstemperatur wird dann eingeschaltet (falls dies nicht schon geschehen ist) und auf eine Anfangstemperatur von 308 K (35 °C) [309 K (36 °C)] eingestellt.
- 2.3.4 Wenn sich die Temperatur im Prüfraum stabilisiert und einen Wert von 308 K \pm 2 K (35 °C \pm 2 °C) [309 K \pm 2 K (36 °C \pm 2 °C)] erreicht hat, wird der Prüfraum gasdicht verschlossen, und die Hintergrundkonzentration, die Temperatur und der Luftdruck werden gemessen. Diese Werte sind die Ausgangswerte C_{HCl} , P_i und T_i , die bei der Kalibrierung des Prüfraums verwendet werden.
- 2.3.5 Eine Menge von ungefähr 4 Gramm Propan wird in den Prüfraum eingeblasen. Die Propanmasse muss mit einer Genauigkeit und einer Präzision von \pm 2 % bestimmt werden.

- 2.3.6 Die Gase in der Kammer müssen sich fünf Minuten lang durchmischen, dann werden die Kohlenwasserstoffkonzentration, die Temperatur und der Luftdruck gemessen. Diese Werte sind die Werte C_{HCF} , P_f und T_f für die Kalibrierung des Prüfraums und die Ausgangswerte C_{HCi} , P_i und T_i für die Prüfung auf Rest-Kohlenwasserstoffe.
- 2.3.7 Anhand der Messwerte nach den Absätzen 2.3.4 und 2.3.6 und der Formel in Absatz 2.4 wird die Propanmasse im Prüfraum berechnet. Diese Masse muss auf $\pm 2\%$ genau mit der nach den Vorschriften des Absatzes 2.3.5 bestimmten Propanmasse übereinstimmen.
- 2.3.8 Bei einem Prüfraum mit veränderlichem Volumen ist durch das Lösen der Sperrvorrichtungen die Begrenzung auf das Nennvolumen aufzuheben. Bei Prüfräumen mit festem Volumen müssen die Ein- und Ausströmöffnungen geöffnet werden.
- 2.3.9 Anschließend beginnt der Prüfvorgang, bei dem die Umgebungstemperatur entsprechend dem in der Anlage 2 zu diesem Anhang angegebenen Temperaturverlauf [alternativen Temperaturverlauf] innerhalb von 15 Minuten nach dem gasdichten Verschließen des Prüfraums für die Dauer von 24 Stunden wie folgt zyklisch verändert wird: Absenken von 308 K (35 °C) auf 293 K (20 °C) und Erhöhen auf 308 K (35 °C) [Absenken von 308,6 K (35,6 °C) auf 295,2 K (22,2 °C) und Erhöhen auf 308,6 K (35,6 °C)]. (Die zulässigen Abweichungen sind in Anhang 7 Absatz 5.7.1 angegeben.)
- 2.3.10 Nach Abschluss dieses 24stündigen Zyklus wird der Endwert der Kohlenwasserstoffkonzentration, der Temperatur und des Luftdrucks gemessen und aufgezeichnet. Diese Werte sind die Endwerte C_{HCF} , P_f und T_f für die Prüfung auf Rest-Kohlenwasserstoffe.

2.3.11 Anhand der Formel in Absatz 2.4 wird dann die Kohlenwasserstoffmasse aus den Messwerten nach den Absätzen 2.3.10 und 2.3.6 berechnet. Der Wert der Masse darf nicht um mehr als 3 % von dem der Kohlenwasserstoffmasse nach Absatz 2.3.7 abweichen.

2.4 Berechnungen

Mit Hilfe der Berechnung der Änderung der Kohlenwasserstoff-Nettomasse im Prüfraum werden die Kohlenwasserstoff-Hintergrundkonzentration und die Leckrate des Prüfraums bestimmt. Der Ausgangs- und der Endwert der Kohlenwasserstoffkonzentration, der Temperatur und des Luftdrucks werden in der nachstehenden Formel zur Berechnung der Massenänderung verwendet:

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \left(\frac{C_{HC,f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{HC,out} - M_{HC,i}$$

Dabei sind:

- M_{HC} = die Kohlenwasserstoffmasse in Gramm,
- $M_{HC,out}$ = die Masse der aus dem Prüfraum ausströmenden Kohlenwasserstoffe bei Prüfräumen mit festem Volumen für Tankatmungsprüfungen (Gramm),
- $M_{HC,i}$ = die Masse der in den Prüfraum einströmenden Kohlenwasserstoffe, wenn für Tankatmungsprüfungen ein Prüfraum mit festem Volumen genutzt wird (Gramm),
- C_{HC} = die Kohlenwasserstoffkonzentration im Prüfraum (ppm Kohlenstoff) (**Anmerkung:** ppm Kohlenstoff = ppm Propan x 3),
- V = das Volumen des Prüfraums in m³,
- T = die Umgebungstemperatur im Prüfraum (K),
- P = der Luftdruck (kPa),
- k = 17,6.

Dabei ist:

- i der Ausgangswert,
- f der Endwert.

3 **Überprüfung des Flammenionisations-Detektors (FID)**

3.1 Optimierung des Ansprechverhaltens des Detektors

Der FID (Flammenionisations-Detektor) ist nach den Angaben des Geräteherstellers einzustellen. Zur Optimierung des Ansprechverhaltens ist in dem am meisten verwendeten Messbereich Propan in Luft zu verwenden.

3.2 Kalibrierung des HC-Analysators

Der Analysator ist mit Propan in Luft und gereinigter synthetischer Luft zu kalibrieren. Siehe Anhang 4 Absatz 4.5.2 (Kalibriergase).

Es ist eine Kalibrierkurve nach den Angaben in den Absätzen 4.1 bis 4.5 dieser Anlage zu erstellen.

3.3 Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit und empfohlene Grenzwerte

Der Ansprechfaktor (R_f) für eine bestimmte Kohlenwasserstoffverbindung ist das Verhältnis des am FID angezeigten C_1 -Werts zur Konzentration in der Gasflasche, ausgedrückt in ppm C_1 . Die Konzentration des Prüfgases muss so hoch sein, dass ungefähr 80 % des Skalenendwerts im Messbereich angezeigt werden. Die Konzentration muss mit einer Genauigkeit von ± 2 %, bezogen auf einen gravimetrischen Normwert, ausgedrückt als Volumen, bekannt sein. Außerdem muss die Gasflasche 24 Stunden lang bei einer Temperatur zwischen 293 K und 303 K (20 °C und 30 °C) vorkonditioniert werden.

Die Ansprechfaktoren sind bei der Inbetriebnahme eines Analysators und anschließend nach größeren Wartungsarbeiten zu bestimmen. Als Bezugsgas ist Propan mit gereinigter Luft mit einem angenommenen Ansprechfaktor von 1,00 zu verwenden.

Das bei der Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit zu verwendende Prüfgas und der empfohlene Ansprechfaktor sind

Propan und Stickstoff: $0,95 < R_f < 1,05$.

4 **Kalibrierung des Kohlenwasserstoffanalysators**

Jeder der normalerweise verwendeten Messbereiche wird nach dem nachstehenden Verfahren kalibriert:

- 4.1 Die Kalibrierkurve wird aus mindestens fünf Kalibrierpunkten erstellt, die in möglichst gleichem Abstand über den Messbereich verteilt sind. Die Nennkonzentration des Kalibriergases mit der höchsten Konzentration muss mindestens 80 % des Skalenendwerts betragen.
- 4.2 Die Kalibrierkurve wird nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet. Ist der resultierende Grad des Polynoms größer als 3, dann muss die Zahl der Kalibrierpunkte mindestens so groß wie der Grad dieses Polynoms plus 2 sein.
- 4.3 Die Kalibrierkurve darf nicht um mehr als 2 % vom Nennwert jedes Kalibriergases abweichen.
- 4.4 Anhand der Koeffizienten des nach den Vorschriften des Absatzes 3.2* berechneten Polynoms ist eine Tabelle zu erstellen, in der in Stufen von höchstens 1 % des Skalenendwerts der angezeigte Messwert der tatsächlichen

* Anmerkung der Übersetzer: Es handelt sich um Absatz 4.2.

Konzentration gegenübergestellt wird. Diese Tabelle ist für jeden kalibrierten Messbereich des Analysators zu erstellen. In der Tabelle müssen außerdem andere wichtige Daten angegeben sein, wie z. B.:

- a) das Datum der Kalibrierung und gegebenenfalls der Messbereichs- und Nulleinstellung über Potentiometer,
- b) der Nennmessbereich,
- c) die technischen Daten für jedes verwendete Kalibriergas,
- d) der tatsächliche und der angezeigte Wert für jedes verwendete Kalibriergas sowie die prozentualen Differenzen,
- e) das Brenngas für den FID und der Typ des Analysators,
- f) der FID-Brennluftdruck.

4.5 Es können auch andere Verfahren (Rechner, elektronische Messbereichsumschaltung usw.) angewandt werden, wenn gegenüber dem Technischen Dienst nachgewiesen werden kann, dass damit die gleiche Genauigkeit erreicht werden kann.

Anhang 7 - Anlage 2

Täglicher Verlauf der Umgebungstemperaturen für die Kalibrierung des Prüfraums und die Tankatmungsprüfung			Alternativer täglicher Verlauf der Umgebungstemperaturen für die Kalibrierung des Prüfraums nach Anhang 7 Anlage 1 Absätze 1.2 und 2.3.9	
Uhrzeit		Temperatur (°C _i)	Uhrzeit	Temperatur (°C _i)
Kalibrierung	Prüfung			
13	0/24	20,0	0	35,6
14	1	20,2	1	35,3
15	2	20,5	2	34,5
16	3	21,2	3	33,2
17	4	23,1	4	31,4
18	5	25,1	5	29,7
19	6	27,2	6	28,2
20	7	29,8	7	27,2
21	8	31,8	8	26,1
22	9	33,3	9	25,1
23	10	34,4	10	24,3
24/0	11	35,0	11	23,7
1	12	34,7	12	23,3
2	13	33,8	13	22,9
3	14	32,0	14	22,6
4	15	30,0	15	22,2
5	16	28,4	16	22,5
6	17	26,9	17	24,2
7	18	25,2	18	26,8
8	19	24,0	19	29,6
9	20	23,0	20	31,9
10	21	22,0	21	33,9
11	22	20,8	22	35,1
12	23	20,2	23	35,4
			24	35,6

Anhang 8

Prüfung Typ VI

(Prüfung der durchschnittlichen Abgasemissionen von Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen bei niedriger Umgebungstemperatur nach einem Kaltstart)

1 Einleitung

Dieser Anhang gilt nur für Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor. Die für die Prüfung Typ VI zur Prüfung der Abgasemissionen von Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen bei niedriger Umgebungstemperatur nach Absatz 5.3.5 dieser Regelung erforderlichen Geräte und das dabei anzuwendende Verfahren sind in diesem Anhang beschrieben. Gegenstand dieses Anhangs sind

- i. Vorschriften für die Geräte,
- ii. Prüfbedingungen,
- iii. Prüfverfahren und erforderliche Daten.

2 Prüfeinrichtung

2.1 Zusammenfassung

2.1.1 In diesem Kapitel sind die Geräte beschrieben, die für Abgasemissionsprüfungen bei niedriger Umgebungstemperatur an Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor benötigt werden. Hinsichtlich der erforderlichen Geräte und der Anforderungen sind die Vorschriften für die Prüfung Typ I nach Anhang 4 (mit Anlagen) anzuwenden, wenn für die Prüfung Typ VI keine besonderen Vorschriften gelten. In den Absätzen 2.2 bis 2.6 sind die für die Prüfung Typ VI bei niedriger Umgebungstemperatur geltenden Abweichungen angegeben.

2.2 Rollenprüfstand

2.2.1 Es gelten die Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 4.1. Der Rollenprüfstand ist so einzustellen, dass der Betrieb eines Fahrzeugs auf der Straße bei 266 K (-7 °C) simuliert werden kann. Diese Einstellung kann anhand der Kurve der Fahrwiderstandswerte bei 266 K (-7 °C) erfolgen. Der nach den Vorschriften des Anhangs 4 Anlage 3 bestimmte Fahrwiderstand kann auch so eingestellt werden, dass eine Verkürzung der Ausrollzeit um 10 % erreicht wird. Der Technische Dienst kann der Anwendung anderer Verfahren zur Bestimmung des Fahrwiderstands zustimmen.

2.2.2 Für die Kalibrierung des Rollenprüfstands gelten die Vorschriften des Anhangs 4 Anlage 2.

2.3 Probenahmesystem

2.3.1 Es gelten die Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 4.2 und der Anlage 5 zu Anhang 4. Anlage 5 Absatz 2.3.2 wird wie folgt geändert:

„Die Durchflussleistung der CVS-Anlage und die Temperatur und der spezifische Feuchtigkeitsgehalt der Verdünnungsluft (die sich von der Verbrennungsluft des Fahrzeugs unterscheiden kann) sind so zu regeln, dass eine Kondenswasserbildung in der Anlage nahezu verhindert wird (bei den meisten Fahrzeugen reicht ein Durchfluss von 0,142 m³/s bis 0,165 m³/s aus).“

2.4 Analysegeräte

2.4.1 Es gelten die Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 4.3, allerdings nur für die Analyse von Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und Kohlenwasserstoffen.

2.4.2 Für die Kalibrierung der Analysegeräte gelten die Vorschriften des Anhangs 4 Anlage 6.

2.5 Gase

2.5.1 Es gelten die entsprechenden Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 4.5.

2.6 Zusätzliche Messgeräte

2.6.1 Für die Geräte zur Messung des Volumens, der Temperatur, des Drucks und der Feuchtigkeit gelten die Vorschriften des Anhangs 4 Absätze 4.4 und 4.6.

3 **Prüffolge und Kraftstoff**

3.1 Allgemeine Vorschriften

3.1.1 In der in der Abbildung 8/1 dargestellten Prüffolge sind die Prüfgänge aufgezeigt, die in den Verfahren für die Prüfung Typ VI für das Prüffahrzeug vorgesehen sind. Die Umgebungstemperaturen, denen das Prüffahrzeug ausgesetzt wird, müssen im Durchschnitt $266\text{ K } (-7\text{ °C}) \pm 3\text{ K}$ betragen und dürfen nicht unter $260\text{ K } (-13\text{ °C})$ und nicht über $272\text{ K } (-1\text{ °C})$ liegen.

Die Temperatur darf für die Dauer von mehr als drei Minuten nicht unter $263\text{ K } (-10\text{ °C})$ fallen und nicht auf über $269\text{ K } (-4\text{ °C})$ ansteigen.

3.1.2 Die während der Prüfung überwachte Prüfraumtemperatur ist am Austritt des Kühlventilators zu messen (Absatz 5.2.1 dieses Anhangs). Die angegebene Umgebungstemperatur muss ein arithmetisches Mittel der Prüfraumtemperaturen sein, die in gleichmäßigen zeitlichen Abständen von höchstens einer Minute gemessen werden.

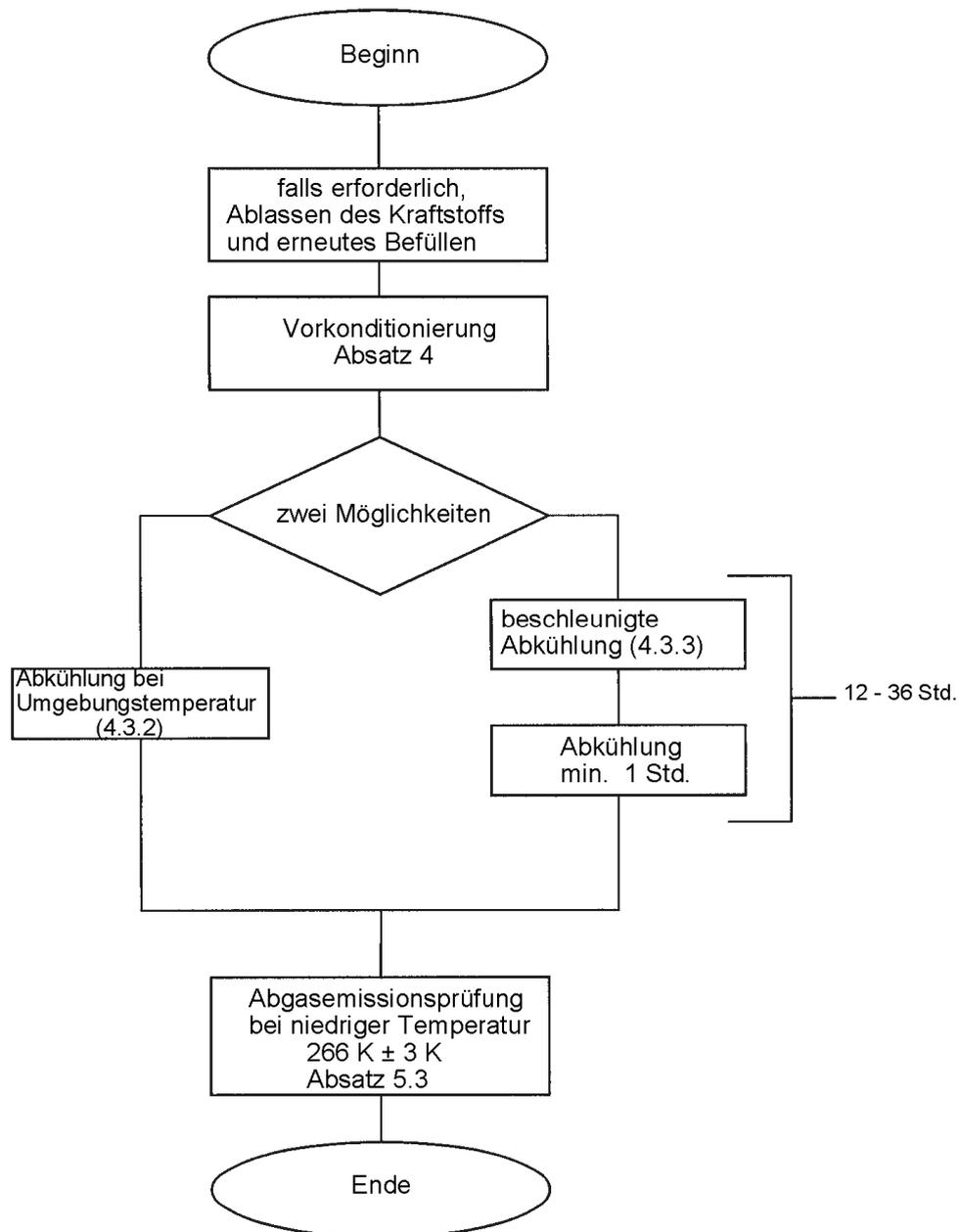
3.2 Prüfverfahren

Wie in der Abbildung 1/1 in Anhang 4 Anlage 1 dargestellt, besteht der Teil 1 des Stadtfahrzyklus aus vier Grund-Stadtfahrzyklen, die zusammen einen vollständigen Zyklus Teil 1 bilden.

3.2.1 Das Anlassen des Motors, der Beginn der Probenahme und die Durchführung des ersten Zyklus müssen entsprechend den Angaben in der Tabelle 1.2 und der Abbildung 1/1 in Anhang 4 erfolgen.

3.3 Vorbereitung für die Prüfung

3.3.1 Für das Prüffahrzeug gelten die Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 3.1. Für die Einstellung der äquivalenten Schwungmasse am Rollenprüfstand gelten die Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 5.1.

Abbildung 8/1**Verfahren für die Prüfung bei niedriger Umgebungstemperatur**

3.4 Prüfkraftstoff

- 3.4.1 Der Prüfkraftstoff muss mit den Vorschriften in Absatz 3 des Anhangs 10 übereinstimmen.

4 **Vorkonditionierung des Fahrzeugs**

4.1 Zusammenfassung

- 4.1.1 Um reproduzierbare Emissionsprüfungen zu gewährleisten, müssen die Prüffahrzeuge in gleicher Weise konditioniert werden. Die Konditionierung vor der Emissionsprüfung besteht aus einer Vorbereitungsfahrt auf einem Rollenprüfstand und einer anschließenden Abkühlzeit nach Absatz 4.3.

4.2 Vorkonditionierung

- 4.2.1 Die Kraftstoffbehälter sind mit dem angegebenen Prüfkraftstoff zu füllen. Wenn der in den Kraftstoffbehältern vorhandene Kraftstoff den Vorschriften des Absatzes 3.4.1 nicht entspricht, ist der vorhandene Kraftstoff vor dem Befüllen abzulassen. Der Prüfkraftstoff muss eine Temperatur von höchstens 289 K (+16 °C) haben. Bei den vorgenannten Vorgängen darf die Kraftstoffverdunstungsanlage nicht übermäßig gespült oder beladen werden.
- 4.2.2 Das Fahrzeug wird in den Prüfraum gebracht und auf dem Rollenprüfstand abgestellt.
- 4.2.3 Die Vorkonditionierung besteht aus dem Fahrzyklus nach Anhang 4 Anlage 1 Abbildung 1/1 Teile 1 und 2. Auf Antrag des Herstellers können Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor vorkonditioniert werden, indem einmal Teil 1 und zweimal Teil 2 des Fahrzyklus durchgeführt wird.
- 4.2.4 Während der Vorkonditionierung muss die Prüfraumtemperatur relativ konstant bleiben und darf nicht mehr als 303 K (30 °C) betragen.

- 4.2.5 Der Reifendruck der Antriebsräder muss den Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 5.3.2 entsprechen.
- 4.2.6 Innerhalb von zehn Minuten nach Beendigung der Vorkonditionierung ist der Motor abzuschalten.
- 4.2.7 Auf Antrag des Herstellers kann nach Zustimmung des Technischen Dienstes in Ausnahmefällen eine zusätzliche Vorkonditionierung erfolgen. Der Technische Dienst kann auch entscheiden, ob eine zusätzliche Vorkonditionierung vorgenommen wird. Die zusätzliche Vorkonditionierung besteht aus einem oder mehr Prüfvorgängen des Fahrzyklus Teil 1 nach Anhang 4 Anlage 1. Der Umfang einer solchen zusätzlichen Vorkonditionierung ist im Gutachten anzugeben.
- 4.3 Abkühlverfahren
- 4.3.1 Nach einem der nachstehenden Verfahren, das vom Hersteller auszuwählen ist, wird das Fahrzeug vor der Emissionsprüfung stabilisiert.
- 4.3.2 Standardverfahren

Das Fahrzeug wird vor der Abgasemissionsprüfung bei niedriger Umgebungstemperatur für die Dauer von mindestens 12 Stunden und höchstens 36 Stunden abgestellt. Während dieser Zeit muss die Umgebungstemperatur (Trockentemperatur) auf einer Durchschnittstemperatur von:

266 K (-7 °C) \pm 3 K während jeder Stunde dieses Zeitraums gehalten werden und darf nicht weniger als 260 K (-13 °C) und nicht mehr als 272 K (-1 °C) betragen. Außerdem darf die Temperatur für die Dauer von mehr als drei Minuten nicht unter 263 K (-10 °C) fallen und nicht auf über 269 K (-4 °C) ansteigen.

4.3.3 Beschleunigtes Verfahren

Das Fahrzeug ist vor der Abgasemissionsprüfung bei niedriger Umgebungstemperatur höchstens 36 Stunden lang abzustellen.

4.3.3.1 Das Fahrzeug darf nicht bei Umgebungstemperaturen abgestellt werden, die während dieses Zeitraums 303 K (30 °C) übersteigen.

4.3.3.2 Das Fahrzeug kann beschleunigt auf die Prüftemperatur abgekühlt werden. Wird die Abkühlung durch Ventilatoren beschleunigt, dann müssen die Ventilatoren vertikal aufgestellt werden, damit die Kraftübertragung und der Motor und nicht der Ölsumpf am stärksten gekühlt werden. Unter dem Fahrzeug dürfen keine Ventilatoren aufgestellt werden.

4.3.3.3 Die Umgebungstemperatur braucht erst dann sorgfältig überwacht zu werden, wenn sich das Fahrzeug auf 266 K (-7 °C) \pm 2 K abgekühlt hat, was durch Messen einer repräsentativen Motoröltemperatur festgestellt wird.

Eine repräsentative Motoröltemperatur ist die Öltemperatur, die nahe der Mitte und nicht an der Oberfläche oder am Boden des Ölsumpfs gemessen wird. Wenn die Messungen an zwei oder mehr unterschiedlichen Stellen im Öl durchgeführt werden, müssen alle den Vorschriften für die Temperaturmessungen entsprechen.

4.3.3.4 Nachdem das Fahrzeug auf 266 K (-7 °C) \pm 2 K abgekühlt ist, muss es vor der Abgasemissionsprüfung bei niedriger Umgebungstemperatur mindestens eine Stunde lang abgestellt werden. Während dieser Zeit muss die Umgebungstemperatur (Trockentemperatur) im Durchschnitt bei 266 K (-7 °C) \pm 3 K liegen, sie darf nicht weniger als 260 K (-13 °C) und nicht mehr als 272 K (-1 °C) betragen.

Außerdem darf die Temperatur für die Dauer von mehr als drei Minuten nicht unter 263 K (-10 °C) fallen und nicht auf über 269 K (-4 °C) ansteigen.

- 4.3.4 Wenn sich das Fahrzeug in einem getrennten Abstellbereich bei 266 K (-7 °C) stabilisiert hat und es durch einen warmen Bereich zum Prüfraum gebracht wird, muss es im Prüfraum während eines Zeitraums, der mindestens sechsmal so lang wie der Zeitraum ist, in dem das Fahrzeug wärmeren Temperaturen ausgesetzt ist, erneut stabilisiert werden. Während dieser Zeit muss die Umgebungstemperatur (Trockentemperatur) im Durchschnitt bei 266 K (-7 °C) \pm 3 K liegen, sie darf nicht weniger als 260 K (-13 °C) und nicht mehr als 272 K (-1 °C) betragen.

Außerdem darf die Temperatur für die Dauer von mehr als drei Minuten nicht unter 263 K (-10 °C) fallen und nicht auf über 269 K (-4 °C) ansteigen.

5 **Prüfung auf dem Rollenprüfstand**

5.1 Zusammenfassung

- 5.1.1 Die Probenahme wird bei einer Prüfung vorgenommen, bei der der Zyklus Teil 1 (Anhang 4 Anlage 1 Abbildung 1/1) durchgeführt wird. Das Anlassen des Motors, die sofortige Probenahme, der Betrieb während des Zyklus Teil 1 und das Abstellen des Motors stellen eine vollständige Prüfung bei niedriger Umgebungstemperatur mit einer Gesamtprüfdauer von 780 Sekunden dar. Die Abgase werden mit Umgebungsluft verdünnt, und eine kontinuierlich proportionale Probe wird für die Analyse entnommen. Die in dem Beutel aufgefangenen Abgase werden auf Kohlenwasserstoffe, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid untersucht. Eine parallele Probe der Verdünnungsluft wird in gleicher Weise auf Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe und Kohlendioxid untersucht.

5.2 Betrieb des Rollenprüfstands

5.2.1 Kühlventilator

5.2.1.1 Ein Kühlventilator wird so aufgestellt, dass die Kühlluft auf geeignete Weise auf den Kühler (Wasserkühlung) oder den Lufteinlass (Luftkühlung) und das Fahrzeug gerichtet wird.

5.2.1.2 Bei Frontmotorfahrzeugen muss der Ventilator vor dem Fahrzeug in einem Abstand von 300 mm aufgestellt werden. Bei Heckmotorfahrzeugen oder wenn die vorgenannte Anordnung unzweckmäßig ist, ist der Kühlventilator so aufzustellen, dass zur Kühlung des Fahrzeugs ausreichend Luft gefördert wird.

5.2.1.3 Die Ventilator Drehzahl muss so eingestellt sein, dass die lineare Luftaustrittsgeschwindigkeit in dem Betriebsbereich von 10 km/h bis mindestens 50 km/h auf ± 5 km/h genau der jeweiligen Geschwindigkeit der Rolle entspricht. Der endgültig ausgewählte Ventilator muss folgende Merkmale haben:

- i. Fläche: mindestens 0,2 m²,
- ii. Höhe der Unterkante über dem Boden: ungefähr 20 cm.

Die lineare Luftaustrittsgeschwindigkeit kann auch mindestens 6 m/s (21,6 km/h) betragen. Auf Antrag des Herstellers kann bei besonderen Fahrzeugen (z. B. Lieferwagen, Geländefahrzeugen) die Anbringungshöhe des Kühlventilators auch verändert werden.

- 5.2.1.4 Die Fahrzeuggeschwindigkeit muss anhand der Drehgeschwindigkeit der Prüfstandsrolle(n) bestimmt werden (siehe Anhang 4 Absatz 4.1.4.4).
- 5.2.3* Damit ein Zyklus, der sich dem theoretischen Fahrzyklus innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen annähert, durchgeführt oder das Probenahmesystem eingestellt werden kann, kann gegebenenfalls in Vorversuchszyklen die günstigste Art der Betätigung des Gas- und des Bremspedals ermittelt werden. Diese Zyklen sind vor dem in der Abbildung 8/1 angegebenen „Beginn“ durchzuführen.
- 5.2.4 Die Luftfeuchtigkeit muss so niedrig gehalten werden, dass sich auf den Prüfstandsrollen kein Kondenswasser niederschlägt.
- 5.2.5 Der Rollenprüfstand muss nach den Empfehlungen des Herstellers vollständig angewärmt werden; dabei sind Prüfverfahren anzuwenden, die die Stabilität der restlichen Reibungsleistung gewährleisten.
- 5.2.6 Zwischen dem Anwärmen des Rollenprüfstands und dem Beginn der Emissionsprüfung dürfen nicht mehr als zehn Minuten vergehen, wenn die Lager des Rollenprüfstands nicht einzeln beheizbar sind. Wenn die Lager des Rollenprüfstands einzeln beheizbar sind, muss die Emissionsprüfung spätestens 20 Minuten nach dem Anwärmen des Rollenprüfstands beginnen.
- 5.2.7 Wenn am Rollenprüfstand die Leistung von Hand einzustellen ist, muss dies innerhalb einer Stunde vor der Abgasemissionsprüfung geschehen. Dabei braucht das Prüffahrzeug nicht vorhanden zu sein. Ein Rollenprüfstand, bei dem vorwählbare Leistungseinstellungen selbsttätig vorgenommen werden, kann jederzeit vor dem Beginn der Emissionsprüfung eingestellt werden.

* Anmerkung der Übersetzer: In der Gliederung fehlt Absatz 5.2.2.

- 5.2.8 Vor Beginn des Fahrzyklus der Emissionsprüfung muss die Prüfraumtemperatur, die im Luftstrom des Kühlventilators im Abstand von höchstens 1,5 m zum Fahrzeug gemessen wird, $266\text{ K } (-7\text{ °C}) \pm 2\text{ K}$ betragen.
- 5.2.9 Während des Betriebs des Fahrzeugs müssen die Heiz- und Enteisungsvorrichtungen abgeschaltet sein.
- 5.2.10 Die gemessene Gesamtfahrstrecke bzw. die Zahl der Umdrehungen der Prüfstandsrolle wird aufgezeichnet.
- 5.2.11 Ein Fahrzeug mit Vierradantrieb ist bei Zweiradantrieb zu prüfen. Der Gesamtfahrwiderstand auf der Straße für die Einstellung des Rollenprüfstands wird bestimmt, während das Fahrzeug in seiner hauptsächlich vorgesehenen Fahrbetriebsart betrieben wird.
- 5.3 Durchführung der Prüfung
- 5.3.1 Die Vorschriften des Anhangs 4 Absätze 6.2 bis 6.6 (außer 6.2.2) gelten für das Anlassen des Motors, die Durchführung der Prüfung und die Probenahme. Die Probenahme beginnt vor oder bei dem Anlassen des Motors und endet mit Abschluß der letzten Leerlaufphase des letzten Grund-Stadtfahrzyklus des Teils 1 nach 780 Sekunden.
- Der erste Fahrzyklus beginnt mit einer 11 Sekunden langen Leerlaufphase unmittelbar nach dem Anlassen des Motors.
- 5.3.2 Für die Probenanalyse gelten die Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 7.2. Dabei muss der Technische Dienst sorgfältig vorgehen, damit eine Wasserdampfkondensation in den Abgassammelbeuteln verhindert wird.

5.3.3 Für die Berechnung der emittierten Massen gelten die Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 8.

6 **Sonstige Vorschriften**

6.1 Irrationales System zur Emissionsbegrenzung

6.1.1 Jedes irrationale System zur Emissionsbegrenzung, das unter normalen Betriebsbedingungen bei einer Fahrt bei niedrigen Temperaturen zu einer Verringerung der Wirksamkeit der Abgasreinigungsanlage führt und nicht den standardisierten Emissionsprüfungen unterzogen wird, kann als Abschalteneinrichtung angesehen werden.

Anhang 9

Prüfung Typ V

(Beschreibung der Dauerprüfung für die Überprüfung der Dauerhaltbarkeit von Abgasreinigungsanlagen)

1 Einleitung

In diesem Anhang ist die Prüfung der Dauerhaltbarkeit von Abgasreinigungsanlagen in Fahrzeugen mit Selbstzündungs- oder Fremdzündungsmotor beschrieben, die in Form einer Alterungsprüfung (80 000 km) durchgeführt wird.

2 Prüffahrzeug

2.1 Das Fahrzeug muss in gutem technischem Zustand sein; der Motor und die Abgasreinigungsanlage müssen neu sein. Das Fahrzeug kann dasselbe wie bei der Prüfung Typ I sein; diese Prüfung Typ I muss durchgeführt werden, nachdem das Fahrzeug mindestens 3 000 km des Alterungszyklus nach Absatz 5.1 zurückgelegt hat.

3 Kraftstoff

Die Dauerhaltbarkeitsprüfung wird mit einem geeigneten handelsüblichen Kraftstoff durchgeführt.

4 Wartung des Fahrzeugs und Einstellungen

Die Wartung, die Einstellungen und der Gebrauch der Betätigungseinrichtungen des Prüffahrzeugs müssen den Empfehlungen des Herstellers entsprechen.

- 5 Betrieb des Fahrzeugs auf einer Prüfstrecke, auf der Straße oder auf einem Rollenprüfstand**
- 5.1 Bei dem Betrieb auf einer Prüfstrecke, auf der Straße oder auf einem Rollenprüfstand muss die Fahrstrecke entsprechend dem nachstehenden Fahrprogramm (Abbildung 9/1) zurückgelegt werden:
- 5.1.1 das Prüfprogramm für die Dauerhaltbarkeitsprüfung umfasst elf Zyklen, bei denen jeweils 6 km zurückgelegt werden;
- 5.1.2 bei den ersten neun Zyklen wird das Fahrzeug viermal in der Mitte des Zyklus für jeweils 15 Sekunden mit dem Motor im Leerlauf angehalten;
- 5.1.3 normale Beschleunigung und Verzögerung;
- 5.1.4 fünf Verzögerungen von der Zyklusgeschwindigkeit auf 32 km/h in der Mitte jedes Zyklus; danach wird das Fahrzeug allmählich wieder beschleunigt, bis die Zyklusgeschwindigkeit erreicht ist.
- 5.1.5 Der zehnte Zyklus wird bei einer konstanten Geschwindigkeit von 89 km/h durchgeführt.
- 5.1.6 Der elfte Zyklus beginnt mit einer maximalen Beschleunigung vom Start bis auf 113 km/h. Auf halber Strecke wird die Bremse normal betätigt, bis das Fahrzeug zum Stillstand kommt. Dann folgen eine 15 Sekunde lange Leerlaufphase und eine zweite Maximalbeschleunigung.

Anschließend wird das Prüfprogramm von Anfang an wiederholt.

Die Höchstgeschwindigkeit für jeden Zyklus ist in der nachstehenden Tabelle angegeben.

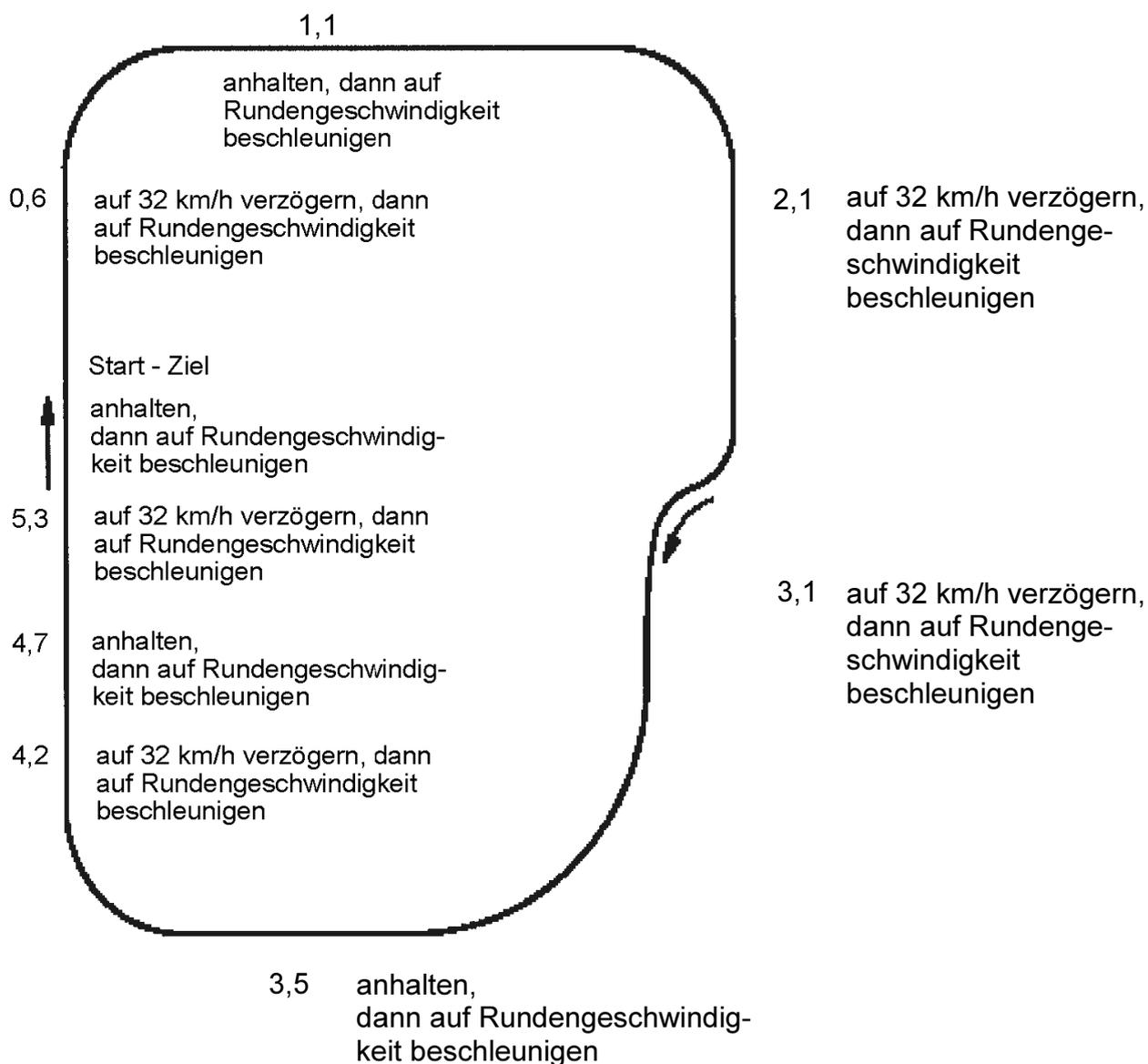
Tabelle 9.1

Höchstgeschwindigkeit für jeden Zyklus

Zyklus	Zyklusgeschwindigkeit in km/h
1	64
2	48
3	64
4	64
5	56
6	48
7	56
8	72
9	56
10	89
11	113

Abbildung 9/1

Fahrprogramm



- 5.2 Auf Antrag des Herstellers kann als Alternative ein Fahrprogramm auf der Straße durchgeführt werden. Diese alternativen Prüfprogramme müssen vor der Prüfung von dem Technischen Dienst genehmigt werden und im wesentlichen dieselbe Durchschnittsgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsverteilung, Zahl der Halte pro Kilometer und Zahl der Beschleunigungen pro Kilometer wie das auf der Prüfstrecke oder dem Rollenprüfstand durchgeführte Fahrprogramm nach Absatz 5.1 und Abbildung 9/1 aufweisen.
- 5.3 Die Dauerhaltbarkeitsprüfung oder die vom Hersteller gewählte modifizierte Dauerhaltbarkeitsprüfung ist so lange durchzuführen, bis das Fahrzeug eine Strecke von mindestens 80 000 km zurückgelegt hat.
- 5.4 Prüfeinrichtung
- 5.4.1 Rollenprüfstand
- 5.4.1.1 Wenn die Dauerhaltbarkeitsprüfung auf einem Rollenprüfstand vorgenommen wird, muss darauf der in Absatz 5.1 beschriebene Zyklus durchgeführt werden können. Der Prüfstand muss vor allem mit Systemen ausgerüstet sein, mit denen die Schwungmassen und der Fahrwiderstand simuliert werden.
- 5.4.1.2 Die Bremse muss so eingestellt werden, dass die auf die Antriebsräder bei einer konstanten Geschwindigkeit von 80 km/h ausgeübte Kraft aufgenommen wird. Es sind die in Anhang 4 Anlage 3 beschriebenen Verfahren zur Bestimmung dieser Kraft und zur Einstellung der Bremse anzuwenden.
- 5.4.1.3 Das Kühlsystem des Fahrzeugs muss den Betrieb des Fahrzeugs bei Temperaturen ermöglichen, wie sie bei dem Betrieb auf der Straße erreicht werden (Öl, Wasser, Auspuffanlage usw.).
- 5.4.1.4 Bei bestimmten anderen Einstellungen und Merkmalen des Prüfstands wird gegebenenfalls davon ausgegangen, dass sie mit den in Anhang 4 dieser Regelung beschriebenen identisch sind (z. B. die Schwungmassen, die mechanisch oder elektronisch simuliert sein können).

5.4.1.5 Zur Durchführung der Emissionsmessungen kann das Fahrzeug gegebenenfalls auf einen anderen Prüfstand gebracht werden.

5.4.2 Betrieb auf einer Prüfstrecke oder auf der Straße

Wenn die Dauerhaltbarkeitsprüfung auf einer Prüfstrecke oder auf der Straße durchgeführt wird, muss die Bezugsmasse des Fahrzeugs mindestens der für Prüfungen auf einem Rollenprüfstand vorgesehenen Masse entsprechen.

6 **Messung der Schadstoffemissionen**

Zu Beginn der Prüfung (0 km) und alle 10 000 km (\pm 400 km) oder häufiger werden die Abgasemissionen entsprechend den Vorschriften für die Prüfung Typ I in Absatz 5.3.1 dieser Regelung in regelmäßigen Abständen gemessen, bis das Fahrzeug eine Strecke von 80 000 km zurückgelegt hat. Dabei müssen die in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung angegebenen Grenzwerte eingehalten sein.

Bei Fahrzeugen mit einem periodisch arbeitenden Regenerationssystem nach Absatz 2.20 dieser Regelung ist zu prüfen, ob eine Regenerationsphase bevorsteht. Ist dies der Fall, dann muss das Fahrzeug bis zum Ende des Regenerationsvorgangs gefahren werden. Wenn während der Emissionsmessung eine Regeneration erfolgt, muss eine weitere Prüfung (einschließlich Vorkonditionierung) durchgeführt werden; das erste Ergebnis wird nicht berücksichtigt.

Alle Ergebnisse der Abgasemissionsmessungen sind als Funktion der zurückgelegten Strecke, die auf den nächsten Kilometer gerundet wird, darzustellen, und durch alle diese Messpunkte ist eine Ausgleichsgerade zu legen, die nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt wird. Bei dieser Berechnung sind die bei 0 km erzielten Prüfergebnisse nicht zu berücksichtigen.

Die Werte sind bei der Berechnung des Verschlechterungsfaktors nur dann zu verwenden, wenn bei den für 6 400 km und 80 000 km interpolierten Punkten auf dieser Geraden die oben genannten Grenzwerte nicht überschritten werden.

Die Werte sind noch annehmbar, wenn eine fallende Ausgleichsgerade durch einen Messpunkt mit einem geltenden Grenzwert geht (der für 6 400 km interpolierte Punkt liegt höher als der für 80 000 km interpolierte Punkt), sofern der für 80 000 km tatsächlich bestimmte Messpunkt unter dem Grenzwert liegt.

Für jeden Schadstoff ist ein multiplikativer Verschlechterungsfaktor (DEF) für die Abgasemission wie folgt zu berechnen:

$$DEF = \frac{Mi_2}{Mi_1} .$$

Dabei sind:

Mi_1 = die emittierte Masse des Schadstoffs i in g/km, interpoliert für 6 400 km,

Mi_2 = die emittierte Masse des Schadstoffs i in g/km, interpoliert für 80 000 km.

Diese interpolierten Werte sind auf mindestens vier Dezimalstellen genau zu berechnen, bevor zur Bestimmung des Verschlechterungsfaktors einer durch den anderen dividiert wird. Das Ergebnis ist auf drei Dezimalstellen zu runden.

Wenn ein Verschlechterungsfaktor kleiner als 1 ist, wird er gleich 1 gesetzt.

Anhang 10

Technische Daten der Bezugskraftstoffe

1 Technische Daten der Bezugskraftstoffe zur Prüfung der in der Reihe A der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 genannten Emissionsgrenzwerte – Prüfung Typ I

1.1 Technische Daten des Bezugskraftstoffs für die Prüfung der Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor

Art: Unverbleiter Ottokraftstoff

Parameter	Einheit	Grenzwerte ¹⁾		Prüfverfahren
		minimal	maximal	
Research-Oktananzahl, ROZ		95,0	-	EN 25164
Motoroktananzahl, MOZ		85,0	-	EN 25163
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	748	762	ISO 3675
Dampfdruck (nach Reid)	kPa	56,0	60,0	EN 12
Siedeverlauf:				
- Siedebeginn	°C	24	40	EN-ISO 3405
- bei 100 °C verdunstet	Vol.-%	49,0	57,0	EN-ISO 3405
- bei 150 °C verdunstet	Vol.-%	81,0	87,0	EN-ISO 3405
- Siedeende	°C	190	215	EN-ISO 3405
Rückstand	Vol.-%	-	2	EN-ISO 3405
Analyse der Kohlenwasserstoffe				
- Olefine	Vol.-%	-	10	ASTM D 1319
- Aromate	Vol.-%	28,0	40,0	ASTM D 1319
- Benzol	Vol.-%	-	1,0	pr. EN 12177
- Alkane	Vol.-%	-	Rest	ASTM D 1319
Verhältnis Kohlenstoff/Wasserstoff		angeben	angeben	
Induktionszeit ²⁾	min.	480	-	EN-ISO 7536
Sauerstoffgehalt	Masse-%	-	2,3	EN 1601
Abdampfrückstand	mg/ml	-	0,04	EN-ISO 6246
Schwefelgehalt ³⁾	mg/kg	-	100	pr. EN-ISO/DIS 14596
Kupferkorrosion Klasse I		-	1	EN-ISO 2160
Bleigehalt	mg/l	-	5	EN 237
Phosphorgehalt	mg/l	-	1,3	ASTM D 3231

- 1) Bei den Werten der technischen Daten handelt es sich um „tatsächliche Werte“. Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test“ angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Mindestdifferenz von $2R$ über Null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Mindestdifferenz $4R$ (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung sollte der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von $2R$ festgelegt ist, den Wert Null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.
- 2) Der Kraftstoff kann Oxidationsinhibitoren und Metalldeaktivatoren enthalten, die normalerweise zur Stabilisierung von Raffineriebenzinströmen Verwendung finden; es dürfen jedoch keine Waschmittel-Dispersionszusätze und Lösungsöle zugesetzt sein.
- 3) Der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ I verwendeten Kraftstoffs muss mitgeteilt werden.

1.2 Technische Daten des Bezugskraftstoffs für die Prüfung der Fahrzeuge mit Dieselmotor

Art: Dieselkraftstoff

Parameter	Einheit	Grenzwerte ¹⁾		Prüfverfahren
		minimal	maximal	
Cetanzahl ²⁾		52,0	54,0	EN-ISO 5165
Dichte bei 15°C	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675
Siedeverlauf:				
- 50 %	°C	245	-	EN-ISO 3405
- 95 %	°C	345	350	EN-ISO 3405
- Siedeende	°C	-	370	EN-ISO 3405
Flammpunkt	°C	55	-	EN 22719
CFPP	°C	-	-5	EN 116
Viskosität bei 40°C	mm ² /s	2,5	3,5	EN-ISO 3104
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	Masse-%	3	6,0	IP 391
Schwefelgehalt ³⁾	mg/kg	-	300	pr. EN-ISO/ DIS 14596
Kupferkorrosion		-	1	EN-ISO 2160
Conradsonzahl (10% Rückstand)	Masse-%	-	0,2	EN-ISO 10370
Aschegehalt	Masse-%	-	0,01	EN-ISO 6245
Wassergehalt	Masse-%	-	0,02	EN-ISO 12937
Säurezahl (starke Säure)	mg KOH/g	-	0,02	ASTM D 97495
Oxidationsbeständigkeit ⁴⁾	mg/ml	-	0,025	EN-ISO 12205
Neues und besseres Verfahren für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	Masse-%	-	-	EN 12916

- 1) Bei den Werten der technischen Daten handelt es sich um „tatsächliche Werte“. Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test“ angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Minstdifferenz von 2R über Null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Minstdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung sollte der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert Null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

- 2) Die angegebene Spanne für die Cetanzahl entspricht nicht der Anforderung einer Mindestspanne von 4R. Bei Streitigkeiten zwischen dem Kraftstofflieferanten und dem Verwender können jedoch die Bestimmungen der ISO 4259 zur Regelung solcher Streitigkeiten herangezogen werden, sofern an Stelle von Einzelmessungen Wiederholungsmessungen in einer zur Gewährleistung der notwendigen Genauigkeit ausreichenden Anzahl vorgenommen werden.
- 3) Der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ I verwendeten Kraftstoffs muss mitgeteilt werden.
- 4) Auch bei überprüfter Oxidationsbeständigkeit ist die Lagerbeständigkeit wahrscheinlich begrenzt. Es wird empfohlen, sich auf Herstellerempfehlungen hinsichtlich Lagerbedingungen und –beständigkeit zu stützen.

2. Technische Daten der Bezugskraftstoffe zur Prüfung der in Reihe B der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 genannten Emissionsgrenzwerte – Prüfung Typ I

2.1 Technische Daten des Bezugskraftstoffs für die Prüfung der Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor

Art: Unverbleiter Ottokraftstoff

Parameter	Einheit	Grenzwerte ¹⁾		Prüfverfahren
		minimal	maximal	
Research-Oktanzahl, ROZ		95,0	-	EN 25164
Motoroktanzahl, MOZ		85,0	-	EN 25163
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	740	754	ISO 3675
Dampfdruck (nach Reid)	kPa	56,0	60,0	pr. EN-ISO 13016-1 (DVPE)
Siedeverlauf:				
- bei 70 °C verdunstet	Vol.-%	24,0	40,0	EN-ISO 3405
- bei 100 °C verdunstet	Vol.-%	50,0	58,0	EN-ISO 3405
- bei 150 °C verdunstet	Vol.-%	83,0	89,0	EN-ISO 3405
- Siedeende	°C	190	210	EN-ISO 3405
Rückstand	Vol.-%	-	2,0	EN-ISO 3405
Analyse der Kohlenwasserstoffe				
- Olefine	Vol.-%	-	10,0	ASTM D 1319
- Aromate	Vol.-%	29,0	35,0	ASTM D 1319
- Alkane	Vol.-%	angeben	angeben	ASTM D 1319
- Benzol	Vol.-%	-	1,0	pr. EN 12177
Verhältnis Kohlenstoff/Wasserstoff		angeben		
Induktionszeit ²⁾	Minuten	480	-	EN-ISO 7536
Sauerstoffgehalt	Masse-%	-	1,0	EN 1601
Abdampfrückstand	mg/ml	-	0,04	EN-ISO 6246
Schwefelgehalt ³⁾	mg/kg		10	ASTM D 5453
Kupferkorrosion		-	Klasse I	EN-ISO 2160
Bleigehalt	mg/l	-	5	EN 237
Phosphorgehalt	mg/l	-	1,3	ASTM D 3231

- 1) Bei den Werten der technischen Daten handelt es sich um „tatsächliche Werte“. Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test“ angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Mindestdifferenz von 2R über Null berücksichtigt; bei der Festlegung eines

Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Minstdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung sollte der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert Null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

- 2) Der Kraftstoff kann Oxidationsinhibitoren und Metalldeaktivatoren enthalten, die normalerweise zur Stabilisierung von Raffineriebenzinströmen Verwendung finden; es dürfen jedoch keine Waschmittel-Dispersionszusätze und Lösungsöle zugesetzt sein.
- 3) Der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ I verwendeten Kraftstoffs muss mitgeteilt werden.

2.2 Technische Daten des Bezugskraftstoffs für die Prüfung der Fahrzeuge mit Dieselmotor

Art. Dieselkraftstoff

Parameter	Einheit	Grenzwerte ¹⁾		Prüfverfahren
		minimal	maximal	
Cetanzahl ²⁾		52,0	54,0	EN-ISO 5165
Dichte bei 15°C	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675
Sieverlauf:				
- 50 %	°C	245	-	EN-ISO 3405
- 95 %	°C	345	350	EN-ISO 3405
- Siedeende	°C	-	370	EN-ISO 3405
Flammpunkt	°C	55	-	EN 22719
CFPP	°C	-	-5	EN 116
Viskosität bei 40 °C	mm ² /s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	Masse-%	3,0	6,0	IP 391
Schwefelgehalt ³⁾	mg/kg	-	10	ASTM D 5453
Kupferkorrosion		-	Klasse 1	EN-ISO 2160
Conradsonzahl (10% Rückstand)	Masse-%	-	0,2	EN-ISO 10370
Aschegehalt	Masse-%	-	0,01	EN-ISO 6245
Wassergehalt	Masse-%	-	0,02	EN-ISO 12937
Säurezahl (starke Säure)	mg KOH/g	-	0,02	ASTM D 974
Oxidationsbeständigkeit ⁴⁾	mg/ml	-	0,025	EN-ISO 12205
Schmierfähigkeit (Durchmesser der Verschleißfläche nach HFRR bei 60 °C)	µm	-	400	CEC F-06-A-96
Fettsäuremethylester		unzulässig		

- 1) Bei den Werten der technischen Daten handelt es sich um „tatsächliche Werte“. Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test“ angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Minstdifferenz von 2R über Null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Minstdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung sollte der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert Null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

- 2) Die angegebene Spanne für die Cetanzahl entspricht nicht der Anforderung einer Mindestspanne von 4R. Bei Streitigkeiten zwischen dem Kraftstofflieferanten und dem Verwender können jedoch die Bestimmungen der ISO 4259 zur Regelung solcher Streitigkeiten herangezogen werden, sofern an Stelle von Einzelmessungen Wiederholungsmessungen in einer zur Gewährleistung der notwendigen Genauigkeit ausreichenden Anzahl vorgenommen werden.
- 3) Der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ I verwendeten Kraftstoffs muss mitgeteilt werden.
- 4) Auch bei überprüfter Oxidationsbeständigkeit ist die Lagerbeständigkeit wahrscheinlich begrenzt. Es wird empfohlen, sich auf Herstellerempfehlungen hinsichtlich Lagerbedingungen und –beständigkeit zu stützen.

3. Technische Daten des Bezugskraftstoffs für die Prüfung von Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor bei niedrigen Umgebungstemperaturen – Prüfung Typ VI

Art: Unverbleiter Ottokraftstoff

Parameter	Einheit	Grenzwerte ¹⁾		Prüfverfahren
		minimal	maximal	
Research-Oktananzahl, ROZ		95,0	-	EN 25164
Motoroktananzahl, MOZ		85,0	-	EN 25163
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	740	754	ISO 3675
Dampfdruck (nach Reid)	kPa	56,0	95,0	pr. EN-ISO 13016-1 (DVPE)
Siedeverlauf:				
- bei 70 °C verdunstet	Vol.-%	24,0	40,0	EN-ISO 3405
- bei 100 °C verdunstet	Vol.-%	50,0	58,0	EN-ISO 3405
- bei 150 °C verdunstet	Vol.-%	83,0	89,0	EN-ISO 3405
- Siedende	°C	190	210	EN-ISO 3405
Rückstand	Vol.-%	-	2,0	EN-ISO 3405
Analyse der Kohlenwasserstoffe				
- Olefine	Vol.-%	-	10,0	ASTM D 1319
- Aromate	Vol.-%	29,0	35,0	ASTM D 1319
- Alkane	Vol.-%	angeben	angeben	ASTM D 1319
- Benzol	Vol.-%	-	1,0	pr. EN 12177
Verhältnis Kohlenstoff/Wasserstoff		angeben		
Induktionszeit ²⁾	Minuten	480	-	EN-ISO 7536
Sauerstoffgehalt	Masse-%	-	1,0	EN 1601
Abdampfdruckrückstand	mg/ml	-	0,04	EN-ISO 6246
Schwefelgehalt ³⁾	mg/kg		10	ASTM D 5453
Kupferkorrosion		-	Klasse 1	EN-ISO 2160
Bleigehalt	mg/l	-	5	EN 237
Phosphorgehalt	mg/l	-	1,3	ASTM D 3231

- 1) Bei den Werten der technischen Daten handelt es sich um „tatsächliche Werte“. Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test“ angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Mindestdifferenz von 2R über Null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Mindestdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung sollte der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert Null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

- 2) Der Kraftstoff kann Oxidationsinhibitoren und Metalldeaktivatoren enthalten, die normalerweise zur Stabilisierung von Raffineriebenzinströmen Verwendung finden; es dürfen jedoch keine Waschmittel-Dispersionszusätze und Lösungsöle zugesetzt sein.
- 3) Der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ I verwendeten Kraftstoffs muss mitgeteilt werden.

Anhang 10a

1. Technische Daten der gasförmigen Bezugskraftstoffe

1.1 Technische Daten der Flüssiggas-Bezugskraftstoffe

1.1.1 Technische Daten der Flüssiggas-Bezugskraftstoffe zur Prüfung der in Reihe A der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 genannten Emissionsgrenzwerte - Prüfung Typ I

Parameter	Einheit	Kraftstoff A	Kraftstoff B	Prüfmethode
Zusammensetzung:				ISO 7941
C ₃ -Gehalt	Vol.-%	30 ± 2	85 ± 2	
C ₄ -Gehalt	Vol.-%	Rest	Rest	
< C ₃ > C ₄	Vol.-%	max. 2	max. 2	
Olefine	Vol.-%	max. 12	max. 15	
Abdampfrückstand	mg/kg	max. 50	max. 50	ISO 13757
Wasser bei 0°C		wasserfrei	wasserfrei	Sichtprüfung
Gesamtschwefelgehalt	mg/kg	max. 50	max. 50	EN 24260
Schwefelwasserstoff		keiner	keiner	ISO 8819
Kupferstreifenkorrosion	Beurteilung	Klasse 1	Klasse 1	ISO 6251 ¹⁾
Geruch		Eigengeruch	Eigengeruch	
Motoroktanzahl		min. 89	min. 89	EN 589 Anhang B

¹⁾ Mit diesem Verfahren lassen sich korrosive Stoffe möglicherweise nicht zuverlässig nachweisen, wenn die Probe Korrosionshemmer oder andere Stoffe enthält, die die korrodierende Wirkung der Probe auf den Kupferstreifen verringern. Es ist daher untersagt, solche Stoffe eigens zuzusetzen, um das Prüfverfahren zu beeinflussen.

1.1.2 Technische Daten der Flüssiggas-Bezugskraftstoffe zur Prüfung der in Reihe B der Tabelle in Absatz 5.3.1.4 genannten Emissionsgrenzwerte – Prüfung Typ I

Parameter	Einheit	Kraftstoff A	Kraftstoff B	Prüfmethode
Zusammensetzung:				ISO 7941
C ₃ -Gehalt	Vol.-%	30 ± 2	85 ± 2	
C ₄ -Gehalt	Vol.-%	Rest	Rest	
< C ₃ > C ₄	Vol.-%	max. 2	max. 2	
Olefine	Vol.-%	max. 12	max. 15	
Abdampfrückstand	mg/kg	max. 50	max. 50	ISO 13757
Wasser bei 0°C		wasserfrei	wasserfrei	Sichtprüfung
Gesamtschwefelgehalt	mg/kg	max. 10	max. 10	EN 24260
Schwefelwasserstoff		keiner	keiner	ISO 8819
Kupferstreifenkorrosion	Beurteilung	Klasse 1	Klasse 1	ISO 6251 ¹⁾
Geruch		Eigengeruch	Eigengeruch	
Motoroktanzahl		min. 89	min. 89	EN 589 Anhang B

¹⁾ Mit diesem Verfahren lassen sich korrosive Stoffe möglicherweise nicht zuverlässig nachweisen, wenn die Probe Korrosionshemmer oder andere Stoffe enthält, die die korrodierende Wirkung der Probe auf den Kupferstreifen verringern. Es ist daher untersagt, solche Stoffe eigens zuzusetzen, um das Prüfverfahren zu beeinflussen.

1.2 Technische Daten der Erdgas-Bezugskraftstoffe

Merkmale	Einheiten	Basis	Grenzwerte		Prüfverfahren
			min.	max.	

Bezugskraftstoff G₂₀

Zusammensetzung: Methan	Mol.-%	100	99	100	ISO 6974
Rest ¹⁾	Mol.-%	-	-	1	ISO 6974
N ₂	Mol.-%				ISO 6974
Schwefelgehalt	mg/m ^{3 2)}	-	-	10	ISO 6326-5
Wobbe-Index (netto)	MJ/m ^{3 3)}	48,2	47,2	49,2	

Bezugskraftstoff G₂₅

Zusammensetzung: Methan	Mol.-%	86	84	88	ISO 6974
Rest ¹⁾	Mol.-%	-	-	1	ISO 6974
N ₂	Mol.-%	14	12	16	ISO 6974
Schwefelgehalt	mg/m ^{3 2)}	-	-	10	ISO 6326-5
Wobbe-Index (netto)	MJ/m ^{3 3)}	39,4	38,2	40,6	

1) Inertgase (andere als N₂) + C₂ + C₂₊.

2) Zu bestimmen bei 293,2 K (20 °C) und 101,3 kPa.

3) Zu bestimmen bei 273,2 K (0 °C) und 101,3 kPa.

Anhang 11

On-Board-Diagnosesysteme (OBD-Systeme) für Kraftfahrzeuge

1 Einleitung

In diesem Anhang sind die die Funktionsmerkmale des On-Board-Diagnosesystems (OBD-Systems) zur Emissionsbegrenzung bei Kraftfahrzeugen beschrieben.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieses Anhangs ist (sind)

- 2.1 „**On-Board-Diagnosesystem (OBD-System)**“ ein System zur Emissionsbegrenzung, das über Fehlercodes im Rechnerspeicher erkennen kann, in welchem Bereich wahrscheinlich eine Fehlfunktion aufgetreten ist.
- 2.2 „**Fahrzeugtyp**“ eine Kategorie von Kraftfahrzeugen, die sich in wichtigen Merkmalen des Motors und des OBD-Systems nicht voneinander unterscheiden.
- 2.3 „**Fahrzeugfamilie**“ eine Gruppe von Fahrzeugen eines Herstellers, bei denen aufgrund ihrer Auslegung davon ausgegangen wird, dass die Abgasemissionen und die Merkmale des OBD-Systems vergleichbar sind. Jedes Fahrzeug dieser Familie muss den Vorschriften in der Anlage 2 zu diesem Anhang entsprechen.
- 2.4 „**Emissionsbegrenzungssystem**“ das elektronische Motorsteuergerät und jedes abgasrelevante Bauteil in der Auspuff- oder Kraftstoffverdunstungsanlage, das diesem Steuergerät ein Eingangssignal übermittelt oder von diesem ein Ausgangssignal erhält.

- 2.5 **„Fehlfunktionsanzeige“** ein optischer oder akustischer Anzeiger, mit dem dem Fahrzeugführer eine Fehlfunktion in einem mit dem OBD-System verbundenen abgasrelevanten Bauteil oder in dem OBD-System selbst eindeutig angezeigt wird.
- 2.6 **„Fehler“ oder „Fehlfunktion“** bezeichnet den Ausfall oder die Fehlfunktion eines emissionsrelevanten Bauteils oder Systems, das ein Überschreiten der in Absatz 3.3.2 genannten Emissionsgrenzwerte zur Folge hätte oder den Fall, dass das OBD-System nicht in der Lage ist, die grundlegenden Überwachungsvorschriften dieses Anhangs zu erfüllen.
- 2.7 **„Sekundärluft“** die Luft, die mit Hilfe einer Pumpe, eines Saugventils oder einer anderen Vorrichtung in die Auspuffanlage eingeleitet wird und die Oxidation des in dem Abgasstrom enthaltenen Wasserstoffs und Kohlenstoffs unterstützen soll.
- 2.8 **„Zündaussetzer“** die in dem Zylinder eines Fremdzündungsmotors wegen des Fehlens des Zündfunkens, der unzureichenden Kraftstoffzuteilung, der schlechten Verdichtung oder aus einem anderen Grund nicht erfolgte Verbrennung. Was die Überwachung durch das OBD-System betrifft, ist es die Aussetzerrate, bezogen auf eine Gesamtzahl von Zündungen (nach den Angaben des Herstellers), die zu einer Überschreitung der in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs aufgeführten Emissionsgrenzwerte führen würde, oder die Rate, die zu einer Überhitzung des Katalysators (der Katalysatoren) mit bleibenden Schäden führen könnte.
- 2.9 **„Prüfung Typ I“** der Fahrzyklus (Teile 1 und 2), der im Hinblick auf die Erteilung von Genehmigungen unter Berücksichtigung der Emissionsgrenzwerte durchgeführt wird und in Anhang 4 Anlage 1 ausführlich beschrieben ist.
- 2.10 ein **„Fahrzyklus“** die Vorgänge, die das Anlassen des Motors, den Fahrzustand, in dem eine etwaige Fehlfunktion erkannt würde, und das Abstellen des Motors umfassen.

2.11 ein „**Warmlaufzyklus**“ der Betrieb des Fahrzeugs während eines Zeitraums, in dem die Kühlmitteltemperatur um mindestens 22 K nach dem Anlassen des Motors steigt und einen Wert von mindestens 343 K (70 °C) erreicht.

2.12 „**Korrektur der Kraftstoffeigenschaften**“ korrigierende Anpassungen an die grundlegenden technischen Daten des Kraftstoffs. Die kurzfristige Korrektur der Kraftstoffeigenschaften besteht in dynamischen oder momentanen Anpassungen. Die langfristige Korrektur der Kraftstoffeigenschaften besteht dagegen eher in allmählichen Anpassungen. Durch diese langfristigen Anpassungen sollen Unterschiede bei den Fahrzeugen und allmähliche Veränderungen, die im Laufe der Zeit vorgenommen werden, ausgeglichen werden.

2.13 der „**berechnete Fördermengenwert (CLV)**“ eine Angabe des momentanen Luftdurchflusses, dividiert durch den maximalen Luftdurchfluss, der gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Höhe korrigiert ist. Dabei handelt es sich um eine dimensionslose Zahl, die nicht motorspezifisch ist und dem Wartungstechniker eine Angabe der genutzten Motorleistung in Prozent liefert (wobei die Vollastleistung 100 % entspricht).

$$\text{CLV} = \frac{\text{momentaner Luftdurchfluss}}{\text{maximaler Luftdurchfluss (auf Meereshöhe)}} \cdot \frac{\text{atmosphärischer Druck (auf Meereshöhe)}}{\text{barometrischer Druck}}$$

2.14 „**Fehlermodus bei Emissionsüberschreitung**“ eine Einstellungsart, bei der das Motorsteuergerät permanent auf eine Einstellung umgeschaltet wird, für die kein Eingangssignal von einem ausgefallenen Bauteil oder System erforderlich ist, wenn ein solches ausgefallenes Bauteil oder System zu einer so starken Zunahme der Emissionen aus dem Fahrzeug führen würde, dass die in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs aufgeführten Grenzwerte überschritten würden.

- 2.15 **„Nebenantrieb“** eine motorabhängige Vorrichtung für den Antrieb von Nebenverbrauchern im Fahrzeug.
- 2.16 **„Zugriff“** die Verfügbarkeit aller abgasrelevanten OBD-Daten, einschließlich aller Fehlercodes, die für die Untersuchung, Diagnose, Wartung oder Instandsetzung abgasrelevanter Teile des Fahrzeugs erforderlich sind, über die serielle Schnittstelle für den Standard-Diagnoseanschluss (nach Absatz 6.5.3.5 der Anlage 1 zu diesem Anhang).
- 2.17 **„uneingeschränkt“**
- 2.17.1 der Zugriff, der nicht von einem Zugriffscode, der nur vom Hersteller zugeteilt wird, oder einem vergleichbaren Mittel abhängig ist, oder
- 2.17.2 der Zugriff, der die Auswertung der erzeugten Daten gestattet, ohne dass eine eindeutige Decodierungsinformation benötigt wird, außer wenn diese Information selbst standardisiert ist.
- 2.18 **„standardisiert“** bedeutet, dass alle Datenstrominformationen, einschließlich aller verwendeten Fehlercodes, nur in Übereinstimmung mit Industrienormen zu erzeugen sind, die aufgrund der Tatsache, dass ihr Format und ihre zugelassenen Optionen eindeutig festgelegt sind, die größtmögliche Harmonisierung in der Kraftfahrzeugindustrie sicherstellen und deren Anwendung in dieser Regelung ausdrücklich gestattet ist.
- 2.19 **„Instandsetzungsdaten“** alle Informationen, die für die Diagnose, Wartung, Untersuchung und regelmäßige Überwachung oder Instandsetzung des Fahrzeugs erforderlich sind und die die Hersteller ihren Vertragshändlern und -werkstätten zur Verfügung stellen. Gegebenenfalls können diese Informationen Wartungshandbücher, technische Handbücher, Diagnosedaten (z. B. theoretische Kleinst- und Größtwerte für Messungen), Schaltpläne, die Kennnummer für die Softwarekalibrierung für einen bestimmten Fahrzeugtyp,

Anweisungen für Einzel- und Sonderfälle, Angaben über Werkzeuge und Geräte, Datensatzinformationen und bidirektionale Überwachungs- und Prüfdaten umfassen. Der Hersteller ist nicht verpflichtet, Informationen, die durch Rechte auf geistiges Eigentum geschützt sind oder zum besonderen Fachwissen der Hersteller und/oder Erstausrüster gehören, zur Verfügung zu stellen; in diesem Fall werden die erforderlichen Fachinformationen nicht rechtswidrig zurückgehalten.

- 2.20 „**Mangel**“ in Bezug auf OBD-Systeme in Fahrzeugen bedeutet, dass bis zu zwei getrennte überwachte Bauteile oder Systeme vorübergehend oder ständig Betriebseigenschaften aufweisen, die die ansonsten wirksame OBD-Überwachung dieser Bauteile oder Systeme beeinträchtigen oder die nicht allen anderen detaillierten Vorschriften für die On-Board-Diagnose entsprechen. Fahrzeuge können nach den Vorschriften des Absatzes 4 dieses Anhangs mit diesen Mängeln genehmigt, zugelassen und verkauft werden.

3 **Vorschriften und Prüfungen**

- 3.1 Alle Fahrzeuge müssen mit einem OBD-System ausgerüstet sein, das so konstruiert, gebaut und in ein Fahrzeug eingebaut ist, dass es während der gesamten Lebensdauer des Fahrzeugs unterschiedliche Arten von Beeinträchtigungen oder Fehlfunktionen erkennen kann. Was die Erfüllung dieser Forderung betrifft, so muss die Genehmigungsbehörde berücksichtigen, dass bei Fahrzeugen, die längere Strecken als die für die Prüfung Typ V (Dauerhaltbarkeit) (siehe Absatz 3.3.1) vorgeschriebenen zurückgelegt haben, die Leistungsfähigkeit des OBD-Systems in der Weise beeinträchtigt sein kann, dass die in Absatz 3.3.2 aufgeführten Emissionsgrenzwerte überschritten werden können, bevor das OBD-System dem Fahrzeugführer einen Fehler anzeigt.

- 3.1.1 Der für die Untersuchung, Diagnose, Wartung oder Instandsetzung des Fahrzeugs erforderliche Zugriff auf das OBD-System muss uneingeschränkt und standardisiert sein. Alle abgasrelevanten Fehlercodes müssen den Vorschriften des Absatzes 6.5.3.4 in der Anlage 1 zu diesem Anhang entsprechen.
- 3.1.2 Spätestens drei Monate, nachdem der Hersteller Vertragshändlern oder -werkstätten Instandsetzungsdaten zur Verfügung gestellt hat, muss er diese Daten (einschließlich aller späteren Änderungen und Ergänzungen) gegen angemessene, nichtdiskriminierende Bezahlung zugänglich machen und dies der Genehmigungsbehörde mitteilen.
- Bei Nichteinhaltung dieser Vorschrift muss die Genehmigungsbehörde sicherstellen, dass die Instandsetzungsdaten zugänglich sind; dazu wendet sie die für die Typgenehmigung und die Kontrolle der Vorschriftsmäßigkeit der bereits im Verkehr befindlichen Fahrzeuge festgelegten Verfahren an.
- 3.2 Das OBD-System muss so konstruiert, gebaut und in ein Fahrzeug eingebaut sein, dass es bei normaler Nutzung den Vorschriften dieses Anhangs entspricht.
- 3.2.1 Vorübergehende Deaktivierung des OBD-Systems
- 3.2.1.1 Ein Hersteller kann die Deaktivierung des OBD-Systems für den Fall vorsehen, dass seine Überwachungsfähigkeit durch niedrige Kraftstoffstände beeinträchtigt ist. Das System darf nicht deaktiviert werden, wenn der Kraftstoffstand mehr als 20 % des Nenn Fassungsvermögens des Kraftstoffbehälters entspricht.

3.2.1.2 Ein Hersteller kann die Deaktivierung des OBD-Systems für Umgebungstemperaturen beim Anlassen von weniger als 266 K (-7 °C) oder Höhen von mehr als 2 500 Metern über dem Meeresspiegel vorsehen, sofern er Daten und/oder eine technische Beurteilung vorlegt, mit denen hinlänglich nachgewiesen wird, dass eine Überwachung unter den genannten Bedingungen unzuverlässig wäre. Auf Wunsch eines Herstellers kann das OBD-System auch bei anderen Umgebungstemperaturen beim Anlassen deaktiviert werden, wenn er der Behörde gegenüber anhand von Daten und/oder einer technischen Beurteilung nachweist, dass es unter den genannten Bedingungen zu einer Fehldiagnose kommen würde.

Die Fehlfunktionsanzeige braucht nicht zu leuchten, wenn die für das OBD-System festgelegten Emissionsgrenzwerte während einer Regeneration überschritten werden, ohne dass eine Störung vorhanden ist.

3.2.1.3 Bei Fahrzeugen, die mit Nebenantrieben ausgestattet werden sollen, ist die Deaktivierung der betroffenen Überwachungssysteme zulässig, sofern sie nur dann erfolgt, wenn der Nebenantrieb eingeschaltet ist.

3.2.2 Zündaussetzer bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor

3.2.2.1 Die Hersteller können als Fehlfunktionskriterien für bestimmte Motordrehzahlen und Motorbelastungen höhere Aussetzerraten als die bei der Behörde angegebenen festlegen, wenn gegenüber der Behörde nachgewiesen werden kann, dass die Erkennung niedrigerer Aussetzerraten unzuverlässig wäre.

3.2.2.2 Wenn ein Hersteller gegenüber der Behörde nachweisen kann, dass die Erkennung höherer Aussetzerraten nicht möglich ist oder Zündaussetzer nicht von anderen Störungsursachen (z. B. unebene Straßen, Gangwechsel nach dem Anlassen des Motors usw.) unterschieden werden können, darf das Aussetzer-Erkennungssystem unter den genannten Bedingungen deaktiviert werden.

3.3 Beschreibung der Prüfungen

3.3.1 Die Prüfungen werden an dem bei der Prüfung Typ V (Dauerhaltbarkeitsprüfung, siehe Anhang 9) verwendeten Fahrzeug nach dem in der Anlage 1 zu diesem Anhang beschriebenen Prüfverfahren durchgeführt. Die Prüfungen werden im Anschluss an die Dauerhaltbarkeitsprüfungen (Typ V) durchgeführt.

Wenn keine Dauerhaltbarkeitsprüfungen (Typ V) durchgeführt werden oder der Hersteller dies wünscht, kann ein auf geeignete Weise gealtertes repräsentatives Fahrzeug bei diesen Nachweisprüfungen für das OBD-System verwendet werden.

3.3.2 Das OBD-System muss den Ausfall eines abgasrelevanten Bauteils oder Systems anzeigen, wenn dieser zu einer Überschreitung der nachstehend aufgeführten Emissionsgrenzwerte führen würde.

Klasse	Kategorie	Bezugs- masse (RM) (kg)	Kohlen- monoxidmasse (CO) L ₁ (g/km)		Gesamtmasse der Kohlenwas- serstoffe (THC) L ₂ (g/km)		Stickoxidmasse (NO _x) L ₃ (g/km)		Partikelmasse ¹ (PM) L ₄ (g/km)
			Benzin	Diesel	Benzin	Diesel	Benzin	Diesel	Diesel
M ²	-	alle	3,20	3,20	0,40	0,40	0,60	1,20	0,18
N ₁ ³	I	RM ≤ 1305	3,20	3,20	0,40	0,40	0,60	1,20	0,18
	II	1305 < Rm ≤ 1760	5,80	4,00	0,50	0,50	0,70	1,60	0,23
	III	1760 < RM	7,30	4,80	0,60	0,60	0,80	1,90	0,28

1 bei Selbstzündungsmotoren
 2 außer bei Fahrzeugen mit einer Höchstmasse von mehr als 2 500 kg
 3 und die in der Anmerkung 2 genannten Fahrzeuge der Klasse M

3.3.3 Vorschriften für die Überwachung von Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor

Zur Erfüllung der Vorschriften des Absatzes 3.3.2 muss das OBD-System mindestens folgende Fehlfunktionen erkennen und folgende Teile überwachen:

- 3.3.3.1 eine Verringerung der Wirksamkeit des Katalysators nur bei Kohlenwasserstoffemissionen. Die Hersteller können vorsehen, dass der vordere Katalysator allein oder zusammen mit dem (den) nächsten motorfernen Katalysator(en) überwacht wird. Bei jedem überwachten Katalysator oder jeder Kombination überwachter Katalysatoren wird von einer Fehlfunktion ausgegangen, wenn die in der Tabelle in Absatz 3.3.2 für Kohlenwasserstoffe angegebenen Emissionsgrenzwerte überschritten werden.
- 3.3.3.2 das Auftreten von Zündaussetzern in dem Motorbetriebsbereich, der durch folgende Kurven begrenzt wird:
- a) die Kurve einer Höchstdrehzahl von $4\,500\text{ min}^{-1}$ oder einer Drehzahl, die um $1\,000\text{ min}^{-1}$ höher als die höchste Drehzahl während eines Fahrzyklus bei der Prüfung Typ I ist (je nachdem, welches der niedrigere Wert ist),
 - b) die Kurve des positiven Drehmoments (d. h. die Motorbelastung bei Getriebe in Leerlaufstellung),
 - c) eine Kurve, die folgende Motorbetriebspunkte miteinander verbindet: die Kurve des positiven Drehmoments bei $3\,000\text{ min}^{-1}$ und einen Punkt auf der Kurve der Höchstdrehzahl nach Buchstabe a bei einem Krümmerunterdruck, der um $13,33\text{ kPa}$ niedriger als der an der Kurve des positiven Drehmoments abgelesene Druck ist.
- 3.3.3.3 eine Beeinträchtigung der Sauerstoffsonde,

- 3.3.3.4 sonstige beim Betrieb mit der gewählten Kraftstoffart aktivierte Bauteile oder Teilsysteme des Emissionsminderungssystems oder an einen Rechner angeschlossene emissionsrelevante Bauteile oder Teilsysteme des Antriebsstrangs, deren Ausfall oder Fehlfunktion dazu führen kann, dass die Abgasemissionen die in Absatz 3.3.2 genannten Grenzwerte überschreiten.
- 3.3.3.5 Alle anderen mit einem Rechner verbundenen abgasrelevanten Antriebsbauteile, die nicht auf andere Weise überwacht werden, einschließlich der jeweiligen Sensoren, die für die Ausführung von Überwachungsfunktionen von Bedeutung sind, sind zu überwachen, um den Stromdurchgang zu gewährleisten.
- 3.3.3.6 Die elektronisch gesteuerte Kraftstoffverdunstungsanlage muss zumindest im Hinblick auf den Stromdurchgang überwacht werden.
- 3.3.4 Vorschriften für die Überwachung von Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor
- Zur Erfüllung der Vorschriften des Absatzes 3.3.2 muss das OBD-System folgende Fehlfunktionen erkennen und folgende Teile überwachen:
- 3.3.4.1 eine Verringerung der Wirksamkeit des Katalysators (falls vorhanden),
- 3.3.4.2 die Funktionsfähigkeit und Zuverlässigkeit des Partikelfilters (falls vorhanden);
- 3.3.4.3 Der (die) elektronische(n) Regler des Kraftstoffeinspritzsystems für Einspritzmenge und -verstellung wird (werden) im Hinblick auf den Stromdurchgang und einen Totalausfall überwacht.

- 3.3.4.4 andere Bauteile oder Systeme von Emissionsbegrenzungs-systemen oder abgasrelevante Antriebsbauteile oder -systeme, die mit einem Rechner verbunden sind und deren Ausfall zu einer Überschreitung der in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs aufgeführten Emissionsgrenzwerte führen kann. Zu diesen Systemen oder Bauteilen gehören zum Beispiel solche für die Überwachung und Regelung des Luftmassendurchsatzes und des Luftvolumenstroms (sowie der Temperatur), des Ladeluftdrucks und des Ansaugkrümmerdrucks (und die jeweiligen Sensoren, die für die Ausführung dieser Funktionen von Bedeutung sind).
- 3.3.4.5 Alle anderen mit einem Rechner verbundenen abgasrelevanten Antriebsbauteile, die nicht auf andere Weise überwacht werden, sind zu überwachen, um den Stromdurchgang zu gewährleisten.
- 3.3.5 Die Hersteller können gegenüber der Genehmigungsbehörde nachweisen, dass bestimmte Bauteile oder Systeme nicht überwacht zu werden brauchen, wenn bei ihrem Totalausfall oder Ausbau die in Absatz 3.3.2 aufgeführten Emissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.
- 3.4 Bei jedem Anlassen des Motors ist mit einer Reihe von Diagnoseprüfungen zu beginnen, die mindestens einmal abzuschließen sind, wenn die entsprechenden Prüfbedingungen vorliegen. Die Prüfbedingungen sind so zu wählen, dass sie alle im normalen Fahrbetrieb wie bei der Prüfung Typ I auftreten.
- 3.5 Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige
- 3.5.1 Das OBD-System muss mit einer Fehlfunktionsanzeige ausgestattet sein, die der Fahrzeugführer leicht erkennen kann. Die Fehlfunktionsanzeige darf nur dazu verwendet werden, dem Fahrzeugführer einen Notstart oder Notlauf

anzuzeigen. Die Fehlfunktionsanzeige muss bei fast allen Lichtverhältnissen erkennbar sein. Im aktivierten Zustand muss sie ein Symbol anzeigen, das der ISO-Norm 2575¹ entspricht. Ein Fahrzeug darf nicht mit mehr als einer Universal-Fehlfunktionsanzeige für abgasrelevante Probleme ausgestattet sein. Getrennte Kontrollleuchten für besondere Zwecke (z. B. Bremssystem, Sicherheitsgurt, Öldruck usw.) sind zulässig. Für eine Fehlfunktionsanzeige darf kein rotes Licht verwendet werden.

- 3.5.2 Bei Diagnosestrategien, die zur Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige mehr als zwei Vorkonditionierungszyklen benötigen, muss der Hersteller geeignete Daten und/oder ein technisches Gutachten beibringen, aus denen bzw. dem hervorgeht, dass das Überwachungssystem eine Leistungsminderung der betreffenden Bauteile vergleichbar richtig und rechtzeitig erkennt. Diagnosestrategien, die zur Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige im Durchschnitt mehr als zehn Fahrzyklen erfordern, werden nicht zugelassen. Die Fehlfunktionsanzeige muss außerdem aktiviert werden, wenn wegen Überschreitung der in Absatz 3.3.2 genannten Emissionsgrenzwerte die Motorsteuerung auf die permanente Emissions-FestwertEinstellung schaltet oder wenn das OBD-System nicht in der Lage ist, die grundlegenden Überwachungsvorschriften in den Absätzen 3.3.3 oder 3.3.4 dieses Anhangs zu erfüllen. Die Fehlfunktionsanzeige muss auf unterschiedliche Weise aktiviert werden, z. B. als Blinklicht aufleuchten, wenn und solange Verbrennungsaussetzer in so starkem Maße auftreten, dass nach Angabe des Herstellers mit einer Schädigung des oder der Katalysatoren zu rechnen ist. Außerdem muss die Fehlfunktionsanzeige vor dem Anlassen des Motors durch Einschalten der Zündung (Schlüssel im Zündschloss) aktiviert werden und nach dem Starten des Motors erlöschen, wenn nicht zuvor eine Fehlfunktion erkannt wurde.

¹ Internationale Norm ISO 2575:1982 (E) mit dem Titel „Straßenfahrzeuge: Symbole für Betätigungseinrichtungen, Anzeigevorrichtungen und Kontrollleuchten“, Symbol Nr. 4.36

- 3.6 Das OBD-System muss Fehlercodes mit Angaben über den Zustand des Emissionsminderungssystems speichern. Mit gesonderten Codes sind die einwandfrei funktionierenden emissionsrelevanten Systeme sowie diejenigen zu identifizieren, deren volle Beurteilung erst nach weiterem Betrieb des Fahrzeugs möglich ist. Ist die Fehlfunktionsanzeige wegen Leistungsminde- rung oder Fehlfunktion von Bauteilen oder wegen des Übergangs zur per- manenten Emissions-Festwerteinstellung aktiviert, muss ein Fehlercode ge- speichert werden, der die Art der Fehlfunktion angibt. Ein Fehlercode muss auch in den Fällen gespeichert werden, auf die in den Absätzen 3.3.3.5 und 3.3.4.5 dieses Anhangs Bezug genommen wird.
- 3.6.1 Die von dem Fahrzeug bei aktivierter Fehlfunktionsanzeige zurückgelegte Strecke muss jederzeit über die serielle Schnittstelle an dem Standard- Datenübertragungsanschluss abgerufen werden können.²
- 3.6.2 Bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor brauchen die Zylinder, in denen Zündaussetzer auftreten, nicht eindeutig ermittelt zu werden, wenn ein be- sonderer Fehlercode für Zündaussetzer in einem oder mehreren Zylindern gespeichert wird.
- 3.7 Deaktivierung der Fehlfunktionsanzeige
- 3.7.1 Wenn die Aussetzerrate so niedrig ist, dass der Katalysator (nach den Anga- ben des Herstellers) nicht beschädigt werden kann, oder wenn der Motor nach Drehzahl- und Belastungsänderungen mit einer Aussetzerrate betrie- ben wird, bei der der Katalysator nicht beschädigt wird, kann die Fehlfunkti- onsanzeige in den vorhergehenden Aktivierungszustand, in dem sie sich während des ersten Fahrzyklus befand, in dem die Zündaussetzer erkannt wurden, zurückgeschaltet werden; in den folgenden Fahrzyklen kann sie in

² Diese Vorschrift gilt ab dem 1. Januar 2003 nur für neue Fahrzeugtypen mit einer elektronischen Erfas- sung der Drehzahl für das Motormanagement. Es gilt für alle Fahrzeuge, die ab dem 1. Januar 2005 in den Verkehr gebracht werden.

den normalen Aktivierungsmodus umgeschaltet werden. Wenn die Fehlfunktionsanzeige in den vorhergehenden Aktivierungszustand zurückgeschaltet wird, können die entsprechenden Fehlercodes und gespeicherten Freeze-Frame-Daten (Rahmendaten, die gespeichert werden, wenn ein Fehler auftritt) gelöscht werden.

3.7.2 Bei allen anderen Fehlfunktionen kann die Fehlfunktionsanzeige nach drei nachfolgenden Fahrzyklen, in denen das Überwachungssystem, das die Aktivierung bewirkt, die betreffende Fehlfunktion nicht mehr feststellt und wenn keine andere Fehlfunktion erkannt wurde, durch die die Fehlfunktionsanzeige auch aktiviert würde, deaktiviert werden.

3.8 Löschen eines Fehlercodes

3.8.1 Das OBD-System kann einen Fehlercode, die Angaben über die zurückgelegte Strecke und Freeze-Frame-Daten löschen, wenn derselbe Fehler nicht bei mindest 40 Warmlaufzyklen des Motors erneut festgestellt wird.

3.9 Fahrzeuge mit Zweistoffbetrieb

3.9.1 Bei Fahrzeugen mit Zweistoffbetrieb müssen die Vorgänge

- Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige (siehe Absatz 3.5 dieses Anhangs),
- Speicherung von Fehlercodes (siehe Absatz 3.6 dieses Anhangs),
- Abschalten der Fehlfunktionsanzeige (siehe Absatz 3.7 dieses Anhangs),
- Löschen von Fehlercodes (siehe Absatz 3.8 dieses Anhangs)

im Benzin- und im Gasbetrieb unabhängig voneinander ablaufen. Wird das Fahrzeug mit Benzin betrieben, darf die Umschaltung auf Gasbetrieb das Ergebnis eines oder oben genannten Vorgänge nicht beeinflussen. Wird das Fahrzeug mit Gas betrieben, darf die Umschaltung auf Benzinbetrieb das Ergebnis eines der oben genannten Vorgänge nicht beeinflussen.

4 Vorschriften für die Typgenehmigung von On-Board-Diagnosesystemen

4.1 Ein Hersteller kann bei der Behörde beantragen, dass ein OBD-System auch dann zur Genehmigungsprüfung zugelassen wird, wenn das System einen oder mehr Mängel aufweist, wodurch die besonderen Vorschriften dieses Anhangs nicht in vollem Umfang eingehalten werden.

4.2 Die Behörde prüft den Antrag daraufhin, ob die Einhaltung der Vorschriften dieses Anhangs unmöglich oder unzumutbar ist.

Die Behörde berücksichtigt Herstellerangaben, die z. B. die technische Machbarkeit, die Vorbereitungszeit und Produktionszyklen einschließlich der Einführung oder des Auslaufens von Motor- oder Fahrzeugmodellen und die programmierten Erweiterungen von Rechnern betreffen, und prüft, inwieweit das betreffende OBD-System den Vorschriften dieser Regelung entsprechen kann und ob der Hersteller sich ausreichend bemüht hat, die Vorschriften dieser Regelung einzuhalten.

4.2.1 Die Behörde weist jeden Antrag auf Genehmigung eines mangelhaften Systems zurück, bei dem ein vorgeschriebener Diagnosemonitor nicht vorhanden ist.

4.2.2 Die Behörde weist jeden Antrag auf Genehmigung eines mangelhaften Systems zurück, wenn die in Absatz 3.3.2 aufgeführten Emissionsgrenzwerte nicht eingehalten sind.

4.3 Bei der Festlegung der Reihenfolge der Mängel sind Mängel im Zusammenhang mit den in den Absätzen 3.3.3.1, 3.3.3.2 und 3.3.3.3 dieses Anhangs genannten Vorgängen bei Fremdzündungsmotoren und solche im Zusammenhang mit den in den Absätzen 3.3.4.1, 3.3.4.2 und 3.3.4.3 dieses Anhangs genannten Vorgängen bei Selbstzündungsmotoren zuerst zu nennen.

- 4.4 Vor oder bei Erteilung der Typgenehmigung sind Mängel in Bezug auf die Vorschriften von Absatz 6.5 (außer Absatz 6.5.3.4) der Anlage 1 dieses Anhangs nicht zulässig. Dieser Absatz gilt nicht für bivalente Fahrzeuge.
- 4.5 Fahrzeuge mit Zweistoffbetrieb
- 4.5.1 Ungeachtet der Vorschriften in Absatz 3.9.1 lässt die Genehmigungsbehörde auf Antrag des Herstellers für die Zwecke der Typgenehmigung von Fahrzeugen mit Zweistoffbetrieb folgende Mängel im Sinne der Vorschriften dieses Anhangs zu:
- Löschung von Fehlercodes, von Daten über die zurückgelegte Wegstrecke und von gespeicherten Freeze-Frame-Daten nach 40 Warmlaufzyklen unabhängig von der gerade verwendeten Kraftstoffart,
 - Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige beim Betrieb mit beiden Kraftstoffarten nach Feststellung einer Fehlfunktion beim Betrieb mit einer Kraftstoffart,
 - Deaktivierung der Fehlfunktionsanzeige, wenn die sie auslösende Fehlfunktion in drei aufeinander folgenden Fahrzyklen nicht mehr festgestellt wurde, unabhängig von der gerade verwendeten Kraftstoffart,
 - Verwendung von zwei Zustandscodes, einer je Kraftstoffart.

Weitere Abweichungen von den Vorschriften können vom Hersteller beantragt und von der Genehmigungsbehörde nach eigenem Ermessen zugelassen werden.

- 4.5.2 Ungeachtet der Vorschriften in Absatz 6.6 der Anlage 1 zu diesem Anhang lässt die Typgenehmigungsbehörde auf Antrag des Herstellers folgende Mängel im Sinne der Vorschriften dieses Anhangs für die Bewertung und Übermittlung der Diagnosesignale zu:
- Übermittlung der Diagnosesignale für beide Kraftstoffarten an eine gemeinsame Quellenadresse,
 - Bewertung nur einer Reihe von Diagnosesignalen für beide Kraftstoffarten (entsprechend der Bewertung bei Fahrzeugen für nur eine Kraftstoffart und unabhängig von der gerade verwendeten Kraftstoffart),
 - Wahl der (der verwendeten Kraftstoffart entsprechenden) Reihe von Diagnosesignalen durch die Stellung des Kraftstoffarten-Wahlschalters,
 - Bewertung und Übermittlung nur einer Reihe von Diagnosesignalen für beide Kraftstoffarten durch den Rechner für Benzinbetrieb, unabhängig von der gerade verwendeten Kraftstoffart. Der Rechner für Gasbetrieb bewertet und übermittelt nur die das Gas-Kraftstoffsystem betreffenden Diagnosesignale und protokolliert die verwendete Kraftstoffart.

Weitere Abweichungen von den Vorschriften können vom Hersteller beantragt und von der Typgenehmigungsbehörde nach eigenem Ermessen zugelassen werden.

4.6 Zeitraum, in dem Mängel toleriert werden

- 4.6.1 Ein Mangel darf noch während eines Zeitraums von zwei Jahren ab dem Datum der Erteilung der Typgenehmigung des Fahrzeugtyps fortbestehen, es sei denn, es kann hinreichend nachgewiesen werden, dass umfassende Veränderungen der Fahrzeugkonstruktion und nach zwei Jahren eine zusätzliche Vorlaufzeit erforderlich sind, um den Mangel zu beheben. In einem solchen Fall darf der Mangel während eines Zeitraums von bis zu drei Jahren fortbestehen.

- 4.6.1.1 Bei Fahrzeugen mit Zweistoffbetrieb darf ein nach Absatz 4.5 zugelassener Mangel noch während eines Zeitraums von drei Jahren ab dem Datum der Erteilung der Typgenehmigung des Fahrzeugtyps fortbestehen; es sei denn, es kann hinreichend nachgewiesen werden, dass umfassende Veränderungen der Fahrzeugkonstruktion und nach drei Jahren eine zusätzliche Vorlaufzeit erforderlich sind, um den Mangel zu beheben. In einem solchen Fall darf der Mangel während eines Zeitraums von bis zu vier Jahren fortbestehen.
- 4.6.2 Ein Hersteller kann beantragen, dass die Genehmigungsbehörde, die die ursprüngliche Typgenehmigung erteilt hat, einen Mangel rückwirkend zulässt, wenn dieser Mangel erst nach der ursprünglichen Erteilung der Typgenehmigung erkannt wurde. In diesem Fall darf der Mangel noch zwei Jahre nach dem Datum der Mitteilung an die Genehmigungsbehörde fortbestehen, es sei denn, es kann hinreichend nachgewiesen werden, dass umfassende Veränderungen der Fahrzeugkonstruktion und nach zwei Jahren eine zusätzliche Vorlaufzeit erforderlich sind, um den Mangel zu beheben. In einem solchen Fall darf der Mangel während eines Zeitraums bis zu drei Jahren fortbestehen.
- 4.7 Die Behörde teilt ihre Entscheidung bezüglich der Annahme des Antrags auf Genehmigung eines mangelhaften Systems allen anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit.

5 **Zugang zu OBD-Informationen**

- 5.1 Anträgen auf Typgenehmigung oder auf Änderung einer Typgenehmigung sind die einschlägigen Informationen über das OBD-System des Fahrzeugs beizufügen. Diese einschlägigen Informationen müssen die Hersteller von Ersatz- oder Nachrüstungsteilen in die Lage versetzen, die von ihnen hergestellten Teile dem jeweiligen OBD-System anzupassen, damit ein fehlerfreier

Einsatz möglich wird und der Verbraucher vor Fehlfunktionen sicher sein kann. Entsprechend müssen derartige Informationen die Hersteller von Prüf- und Diagnosegeräten in die Lage versetzen, Geräte herzustellen, die eine effiziente und präzise Diagnose von Emissionsminderungssystemen für Fahrzeuge ermöglichen.

5.2 Auf Anfrage stellen die Genehmigungsbehörden Anlage 1 des Anhangs 2 mit den einschlägigen Informationen über das OBD-System allen interessierten Herstellern von Bauteilen, Diagnose- oder Prüfgeräten zu gleichen Bedingungen zur Verfügung.

5.2.1 Werden bei einer Genehmigungsbehörde Informationen über das OBD-System eines Fahrzeugs, für das eine Typgenehmigung gemäß einer früheren Fassung der Regelung erteilt wurde, durch interessierte Hersteller von Bauteilen, Diagnose- oder Prüfgeräten beantragt,

- fordert die Genehmigungsbehörde den Hersteller des Fahrzeugs innerhalb von 30 Tagen auf, die gemäß Absatz 4.2.11.2.7.6 des Anhangs 1 erforderlichen Informationen zur Verfügung zu stellen. Die Vorschrift des zweiten Teils von Absatz 4.2.11.2.7.6 gilt nicht;
- legt der Hersteller diese Informationen der Genehmigungsbehörde innerhalb von zwei Monaten nach dieser Aufforderung zur Verfügung vor;
- leitet die Genehmigungsbehörde diese Informationen an die zuständigen Genehmigungsbehörden der Vertragsparteien weiter und die Genehmigungsbehörde, die die ursprüngliche Typgenehmigung ausgestellt hat, fügt diese Informationen dem Anhang 1 der Typgenehmigungsinformationen des Fahrzeugs bei.

Diese Vorschrift beeinträchtigt weder die Gültigkeit von zu einem früheren Zeitpunkt auf der Grundlage der Regelung Nr. 83 erteilten Genehmigungen noch verhindert sie Erweiterungen derartiger Genehmigungen nach den Bestimmungen der Regelung, unter der sie ursprünglich erteilt wurden.

- 5.2.2 Informationen können ausschließlich angefordert werden für Ersatzteile, die der UNECE-Typgenehmigung unterliegen, oder für Bauteile, die Teil eines Systems sind, das der UNECE-Typgenehmigung unterliegt.
- 5.2.3 Bei der Anforderung der Informationen sind die genauen technischen Daten des Fahrzeugmodells, auf das sich die angeforderten Informationen für die Entwicklung von Ersatz oder Nachrüstungsteilen oder von Diagnose- oder Prüfgeräten angefordert werden.
-

Anhang 11- Anlage 1

Funktionsmerkmale der On-Board-Diagnosesysteme (OBD-Systeme)

1 Einleitung

In dieser Anlage ist das Verfahren für die Prüfung nach Anhang 11 Absatz 3 beschrieben. Dabei handelt es sich um ein Verfahren zur Überprüfung des Funktionierens des in das Fahrzeug eingebauten On-Board-Diagnosesystems (OBD-Systems) mit Hilfe der Fehlersimulation bei wichtigen Systemen im Motormanagement- oder Emissionsbegrenzungssystem. Außerdem sind Verfahren für die Bestimmung der Dauerhaltbarkeit von OBD-Systemen festgelegt.

Der Hersteller muss die fehlerhaften Bauteile und/oder elektrischen Geräte für die Fehlersimulation zur Verfügung stellen. Bei den Messungen während des Fahrzyklus der Prüfung Typ I dürfen diese fehlerhaften Bauteile oder Geräte nicht bewirken, dass die in Absatz 3.3.2 aufgeführten Emissionsgrenzwerte um mehr als 20 % überschritten werden.

Wenn das Fahrzeug mit dem eingebauten fehlerhaften Bauteil oder Gerät geprüft wird, wird das OBD-System genehmigt, wenn die Fehlfunktionsanzeige aktiviert wird. Das OBD-System wird auch genehmigt, wenn die Fehlfunktionsanzeige bereits vor Überschreiten der Emissionsgrenzwerte aktiviert wird.

2 Beschreibung der Prüfung

2.1 Die Prüfung von OBD-Systemen umfasst folgende Phasen:

2.1.1 Simulation der Fehlfunktion eines Bauteils des Motormanagement- oder Emissionsbegrenzungssystems,

- 2.1.2 Vorkonditionierung des Fahrzeugs mit einer simulierten Fehlfunktion während der Vorkonditionierung nach Absatz 6.2.1 oder 6.2.2,
- 2.1.3 Fahren des Fahrzeugs mit einer simulierten Fehlfunktion während des Fahrzyklus der Prüfung Typ I und Messung der Fahrzeugemissionen,
- 2.1.4 Prüfung im Hinblick darauf, ob das OBD-System auf die simulierte Fehlfunktion reagiert und dem Fahrzeugführer die Fehlfunktion auf geeignete Weise angezeigt wird.
- 2.2 Alternativ kann auf Antrag des Herstellers eine Fehlfunktion eines oder mehrerer Bauteile nach den Vorschriften des Absatzes 6 auch elektronisch simuliert werden.
- 2.3 Hersteller können beantragen, dass die Überwachung außerhalb des Fahrzyklus der Prüfung Typ I durchgeführt wird, wenn gegenüber der Behörde nachgewiesen werden kann, dass die Überwachung unter Bedingungen, die während des Fahrzyklus der Prüfung Typ I auftreten, dazu führen würde, dass beim normalen Betrieb des Fahrzeugs die Überwachungsbedingungen eingeschränkt wären.

3 **Prüffahrzeug und Kraftstoff**

3.1 Fahrzeug

Das Prüffahrzeug muss den Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 3.1 entsprechen.

3.2 Kraftstoff

Für die Prüfung sind jeweils die in Anhang 10 (Otto- und Diesekraftstoff) und Anhang 10a (Flüssiggas und Erdgas) beschriebenen Bezugskraftstoffe zu verwenden. Die zur Prüfung der fehlerhaften Betriebszustände (siehe Absatz 6.3 dieser Anlage) zu verwendende Kraftstoffart kann von der Genehmigungsbehörde bei gasbetriebenen Fahrzeugen mit Einstoffbetrieb unter den in Anhang 10 a beschriebenen Bezugskraftstoffen und bei Fahrzeugen mit Zweistoffbetrieb unter den in Anhang 10 oder 10 a beschriebenen Bezugskraftstoffen ausgewählt werden. Die Kraftstoffart darf im Laufe einer Prüfphase (siehe Absätze 2.1 bis 2.3 dieser Anlage) nicht gewechselt werden. Wird Flüssiggas oder Erdgas verwendet, darf der Motor im Benzinbetrieb anlaufen und nach einer vorherbestimmten, vom Fahrzeugführer nicht beeinflussbaren Zeit automatisch auf Gasbetrieb umschalten.

4 Prüftemperatur und -druck

4.1 Die Prüftemperatur und der Prüfdruck müssen den Vorschriften für die Prüfung Typ I nach Anhang 4 entsprechen.

5 Prüfeinrichtung

5.1 Rollenprüfstand

Der Rollenprüfstand muss den Vorschriften des Anhangs 4 entsprechen.

6 Verfahren für die Prüfung des OBD-Systems

6.1 Der Fahrzyklus auf dem Rollenprüfstand muss den Vorschriften des Anhangs 4 entsprechen.

- 6.2 Vorkonditionierung des Fahrzeugs
- 6.2.1 Je nach Motorbauart wird das Fahrzeug nach dem Einbau eines Fehlers der in Absatz 6.3 genannten Fehlerarten vorkonditioniert, indem der Fahrzyklus der Prüfung Typ I (Teile 1 und 2) mindestens zweimal hintereinander durchgeführt wird. Bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor ist eine zusätzliche Vorkonditionierung zulässig, bei der zwei Fahrzyklen (Teil 2) durchgeführt werden.
- 6.2.2 Auf Antrag des Herstellers können auch alternative Verfahren für die Vorkonditionierung angewandt werden.
- 6.3 Zu prüfende Fehlerarten
- 6.3.1 Bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor:
- 6.3.1.1 Ersetzen des Katalysators durch einen beschädigten oder fehlerhaften Katalysator oder elektronische Simulation eines solchen Fehlers,
- 6.3.1.2 Auftreten von Zündaussetzern entsprechend den Bedingungen für die Zündaussetzer-Erkennung nach Anhang 11 Absatz 3.3.3.2,
- 6.3.1.3 Ersetzen der Sauerstoffsonde durch eine beschädigte oder fehlerhafte Sauerstoffsonde oder elektronische Simulation eines solchen Fehlers,
- 6.3.1.4 elektrische Abtrennung eines beliebigen anderen, an einen antriebsbezogenen Rechner angeschlossenen emissionsrelevanten Bauteils (falls beim Betrieb mit der gewählten Kraftstoffart aktiviert);

- 6.3.1.5 elektrische Abtrennung der elektronischen Steuerung des Systems zur Abscheidung und Rückleitung von Kraftstoffdämpfen (falls vorhanden und beim Betrieb mit der gewählten Kraftstoffart aktiviert). Für diesen speziellen fehlerhaften Betriebszustand wird die Prüfung Typ I nicht durchgeführt.
- 6.3.2 Bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor:
 - 6.3.2.1 Wenn ein Katalysator eingebaut ist: Ersetzen des Katalysators durch einen beschädigten oder fehlerhaften Katalysator oder elektronische Simulation eines solchen Fehlers,
 - 6.3.2.2 wenn ein Partikelfilter eingebaut ist: Ausbau des Partikelfilters oder - wenn Messwertgeber Bestandteil des Filters sind - Einbau eines fehlerhaften Filtereinsatzes,
 - 6.3.2.3 elektrische Trennung eines elektronischen Reglers für Einspritzmenge und -verstellung des Kraftstoff-Zufuhrsystems,
 - 6.3.2.4 elektrische Trennung eines abgasrelevanten Bauteils von einem Antriebsmanagement-Rechner.
 - 6.3.2.5 Bezüglich der Vorschriften der Absätze 6.3.2.3 und 6.3.2.4 muss der Hersteller mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde auf geeignete Weise nachweisen, dass das OBD-System einen Fehler anzeigt, wenn die Trennung erfolgt.
- 6.4 Prüfung des OBD-Systems
 - 6.4.1 Bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor:

- 6.4.1.1 Nach der Vorkonditionierung des Fahrzeugs nach Absatz 6.2 wird mit dem Prüffahrzeug ein Fahrzyklus der Prüfung Typ I (Teile 1 und 2) durchgeführt.
- Die Fehlfunktionsanzeige muss vor dem Ende dieser Prüfung unter allen in den Absätzen 6.4.1.2 bis 6.4.1.5 genannten Bedingungen aktiviert werden. Der Technische Dienst kann stattdessen die in Absatz 6.4.1.6 genannten Bedingungen anwenden. Bei Genehmigungsprüfungen darf die Gesamtzahl der simulierten Fehler allerdings nicht größer als vier (4) sein.
- 6.4.1.2 Ersetzen eines Katalysators durch einen beschädigten oder fehlerhaften Katalysator oder elektronische Simulation eines beschädigten oder fehlerhaften Katalysators, wodurch bei den Emissionen der in Anhang 11 Absatz 3.3.2 angegebene HC-Grenzwert überschritten wird,
- 6.4.1.3 Auftreten von Zündaussetzern entsprechend den Bedingungen für die Zündaussetzer-Erkennung nach Anhang 11 Absatz 3.3.3.2, wodurch in Anhang 11 Absatz 3.3.2 angegebene Emissionsgrenzwerte überschritten werden,
- 6.4.1.4 Ersetzen einer Sauerstoffsonde durch eine beschädigte oder fehlerhafte Sauerstoffsonde oder elektronische Simulation einer beschädigten oder fehlerhaften Sauerstoffsonde, wodurch in Anhang 11 Absatz 3.3.2 angegebene Emissionsgrenzwerte überschritten werden,
- 6.4.1.5 elektrische Abtrennung der elektronischen Steuerung des Systems zur Abscheidung und Rückleitung von Kraftstoffdämpfen (falls vorhanden und beim Betrieb mit der gewählten Kraftstoffart aktiviert).
- 6.4.1.6 elektrische Abtrennung eines beliebigen anderen, an einen antriebsbezogenen Rechner angeschlossenen emissionsrelevanten Bauteils (falls beim Betrieb mit der gewählten Kraftstoffart aktiviert), die bewirkt, dass die Emissionen einen der Grenzwerte nach Absatz 3.3.2 dieses Anhangs übersteigen.

6.4.2 Bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor:

6.4.2.1 Nach der Vorkonditionierung des Fahrzeugs nach Absatz 6.2 wird mit dem Prüffahrzeug ein Fahrzyklus der Prüfung Typ I (Teile 1 und 2) durchgeführt.

Die Fehlfunktionsanzeige muss vor dem Ende dieser Prüfung unter allen in den Absätzen 6.4.2.2 bis 6.4.2.5 genannten Bedingungen aktiviert werden. Der Technische Dienst kann stattdessen die in Absatz 6.4.2.5 genannten Bedingungen anwenden. Bei Genehmigungsprüfungen darf die Gesamtzahl der simulierten Fehler allerdings nicht größer als vier sein.

6.4.2.2 Wenn ein Katalysator eingebaut ist: Ersetzen eines Katalysators durch einen beschädigten oder fehlerhaften Katalysator oder elektronische Simulation eines beschädigten oder fehlerhaften Katalysators, wodurch in Anhang 11 Absatz 3.3.2 angegebene Emissionsgrenzwerte überschritten werden,

6.4.2.3 wenn ein Partikelfilter eingebaut ist: Ausbau des Partikelfilters oder Ersetzen des Partikelfilters durch einen fehlerhaften Partikelfilter, der den Vorschriften des Absatzes 6.3.2.2 entspricht, wodurch die in Anhang 11 Absatz 3.3.2 angegebenen Emissionsgrenzwerte überschritten werden,

6.4.2.4 unter Bezugnahme auf Absatz 6.3.2.5: Trennung eines elektronischen Reglers für Einspritzmenge und -verstellung des Kraftstoff-Zufuhrsystems, wodurch in Anhang 11 Absatz 3.3.2 angegebene Emissionsgrenzwerte überschritten werden,

6.4.2.5 unter Bezugnahme auf Absatz 6.3.2.5: Trennung eines abgasrelevanten Antriebsbauteils von einem Rechner, wodurch in Anhang 11 Absatz 3.3.2 angegebene Emissionsgrenzwerte überschritten werden.

6.5 Diagnosesignale

6.5.1.1* Sobald die erste Fehlfunktion eines Bauteils oder Systems festgestellt wird, sind die zu diesem Zeitpunkt angezeigten Freeze-Frame-Daten des Motors im Rechnerspeicher zu speichern. Sollte später eine Fehlfunktion im Kraftstoffsystem oder in Form von Zündaussetzern auftreten, dann sind alle vorher gespeicherten Freeze-Frame-Daten durch die Daten über die Fehlfunktion im Kraftstoffsystem oder die Zündaussetzer zu ersetzen (je nachdem, welche Fehlfunktion zuerst auftritt). Zu den gespeicherten Motorzustandsdaten gehören u. a. der berechnete Fördermengenwert, die Motordrehzahl, der (die) Korrekturwert(e) für die Kraftstoffeigenschaften (falls verfügbar), der Kraftstoffdruck (falls verfügbar), die Fahrzeuggeschwindigkeit (falls verfügbar), die Kühlmitteltemperatur, der Ansaugkrümmerdruck (falls verfügbar), die Angabe, ob geregelter oder ungeregelter Betrieb (falls verfügbar), und der Fehlercode, durch den die Speicherung der Daten ausgelöst wurde. Der Hersteller muss die für die Speicherung der Freeze-Frame-Daten am besten geeignete Kombination von Motorzustandsdaten auswählen, um die Instandsetzung zu erleichtern. Es ist nur ein Datenrahmen erforderlich. Hersteller können sich auch für die Speicherung zusätzlicher Rahmen entscheiden, sofern zumindest der vorgeschriebene Datenrahmen von einem generischen Abtastsystem, das den Vorschriften der Absätze 6.5.3.2 und 6.5.3.3 entspricht, gelesen werden kann. Wenn der Fehlercode, durch den die Speicherung der Motorzustandsdaten ausgelöst wurde, nach den Vorschriften des Anhangs 11 Absatz 3.7 gelöscht wird, dürfen die gespeicherten Motorzustandsdaten ebenfalls gelöscht werden.

6.5.1.2 Falls verfügbar, sind folgende Signale zusätzlich zu den vorgeschriebenen Freeze-Frame-Daten über die serielle Schnittstelle an dem Standard-Datenübertragungsanschluss auf Anfrage zur Verfügung zu stellen, wenn

* Anmerkung der Übersetzer: In der Gliederung fehlt der Absatz 6.5.1.

die Daten für den Bordrechner verfügbar sind oder anhand von Daten ermittelt werden können, die für den Bordrechner verfügbar sind: Diagnosefehlercodes, Temperatur des Motorkühlmittels, Status des Kraftstoffzuteilungssystems (geregelt, ungeregelt, sonstiger Status), Korrektur der Kraftstoffeigenschaften, Zündwinkel-Frühverstellung, Ansauglufttemperatur, Ansaugkrümmerdruck, Luftdurchfluss, Motordrehzahl, Ausgangswert des Drosselklappenstellungssensors, Einleitung der Sekundärluft (motorfern, motornah oder aus der Atmosphäre), berechneter Fördermengenwert, Fahrzeuggeschwindigkeit und Kraftstoffdruck.

Die Signale sind in Standardeinheiten entsprechend den in Absatz 6.5.3 genannten Vorschriften zu übermitteln. Echte Signale müssen von Vorgabe- oder Notlaufsignalen deutlich zu unterscheiden sein.

- 6.5.1.3 Bei allen Emissionsbegrenzungssystemen, bei denen spezielle On-Board-Bewertungsprüfungen (Katalysator, Sauerstoffsonde usw.) außer im Hinblick auf die Zündaussetzer-Erkennung, die Überwachung des Kraftstoffsystems und die umfassende Überwachung der Bauteile durchgeführt werden, sind die Ergebnisse der letzten an dem Fahrzeug durchgeführten Prüfung und die Grenzwerte, die als Vergleichsbasis bei dem entsprechenden System verwendet werden, über die serielle Schnittstelle an dem Standard-Datenübertragungsanschluss entsprechend den in Absatz 6.5.3 genannten Vorschriften zur Verfügung zu stellen. Bei den weiter oben ausgeschlossenen überwachten Bauteilen und Systemen ist in Bezug auf die letzten Prüfergebnisse die Angabe „bestanden“ oder „nicht bestanden“ über den Datenübertragungsanschluss zur Verfügung zu stellen.

- 6.5.1.4 Die Vorschriften für das OBD-System, aufgrund deren das Fahrzeug genehmigt worden ist (z. B. Anhang 11 oder die alternativen Vorschriften nach Absatz 5, und die Daten der wichtigsten vom OBD-System überwachten Emissionsbegrenzungssysteme sind nach den Vorschriften des Absatzes 6.5.3.3 über die serielle Schnittstelle an dem Standard-Datenübertragungsanschluss entsprechend den in Absatz 6.5.3 dieser Anlage genannten Vorschriften zur Verfügung zu stellen.
- 6.5.1.5 Ab dem 1. Januar 2003 ist bei neuen Typen und ab dem 1. Januar 2005 bei allen Typen von Fahrzeugen, die in den Verkehr gebracht werden, die Kennnummer für die Softwarekalibrierung über die serielle Schnittstelle an dem Standard-Datenübertragungsanschluss zur Verfügung zu stellen. Die Kennnummer für die Softwarekalibrierung ist in einem Standardformat zu übermitteln.
- 6.5.2 Das Diagnosesystem zur Emissionsbegrenzung braucht während der Dauer der Fehlfunktion keine Bauteilbewertung durchzuführen, wenn eine solche Bewertung zu einer Gefährdung der Sicherheit oder zu einem Ausfall eines Bauteils führen würde.
- 6.5.3 Das Emissions-Diagnosesystem muss über einen genormten und nicht eingeschränkten Zugang verfügen und den nachstehend aufgeführten ISO-Normen und /oder SAE-Spezifikationen entsprechen.
- 6.5.3.1 Die Schnittstelle für die Verbindung zwischen dem Fahrzeug und einem externen Diagnosegerät muss, unter Beachtung der jeweils angegebenen Einschränkungen, einer der nachstehenden Normen entsprechen:
- ISO 9141-2: 1994 (1996 geändert) „Road Vehicles – Diagnostic Systems – Part 2: CARB requirements for the interchange of digital information“;

SAEJ1850: März 1998, Class B „Data Communication Network Interface“.
Bei emissionsbezogenen Meldungen ist die zyklische Redundanzprüfung und ein 3-Byte-Vorsatz zu verwenden; Bytetrennungs- oder Prüfsummenverfahren sind nicht zugelassen;

ISO 14230 – Part 4 „Road Vehicles – Keyword protocol 2000 for diagnostic systems – Part 4: Requirements for emissions-related systems“;

ISO DIS 15765-4 „Road vehicles – Diagnostics on Controller Area Network (CAN) – Part 4: Requirements for emissions-related systems“ vom 1. November 2001.

6.5.3.2 Für die Kommunikation mit OBD-Systemen benötigte Prüf- und Diagnosegeräte müssen mindestens den funktionellen Spezifikationen nach ISO DIS 15031-4 „Road vehicles – Communication between vehicle and external test equipment for emissions-related diagnostics – Part 4; External test equipment“ vom 1. November 2001 genügen.

6.5.3.3 Die wesentlichen Diagnosedaten (gemäß Absatz 6.5.1) und die bidirektionalen Kontrolldaten müssen in dem Format nach ISO DIS 15031-5 „Road vehicles – Communication between vehicle and external test equipment for emissions-related diagnostics – Part 5: Emissions-related diagnostics services“ vom 1. November 2001 und den entsprechenden Einheiten bereitgestellt werden und mit Hilfe eines Diagnosegeräts nach ISO DIS 15031-4 abrufbar sein.

Der Fahrzeughersteller legt dem nationalen Normungsgremium die Einheiten aller emissionsbezogenen Diagnosedaten vor, z. B. PID, OBD-Überwachungs-IDs, Test-IDs, die nicht in ISO DIS 15031-5 spezifiziert sind, aber mit dieser Regelung zusammenhängen.

- 6.5.3.4 Wird ein Fehler aufgezeichnet, so muss der Hersteller diesen mittels eines geeigneten Fehlercodes entsprechend den Angaben in Abschnitt 6.3 von ISO DIS 15031-6 „Road vehicles – Communication between vehicle and external test equipment for emissions-related diagnostics – Part 6: Diagnostic trouble code definitions“ betreffend „emission related system diagnostic trouble codes“ identifizieren. Ist eine solche Identifizierung nicht möglich, kann der Hersteller Störfall-Diagnosecodes nach Abschnitt 5.3 und 5.6 von ISO DIS 15031-6 verwenden. Die Fehlercodes müssen für genormte Diagnosegeräte in Übereinstimmung mit den Bestimmungen von Absatz 6.5.3.2 dieses Anhangs uneingeschränkt zugänglich sein.

Der Fahrzeughersteller legt dem nationalen Normungsgremium die Einzelheiten aller emissionsbezogenen Diagnosedaten vor, z. B. PID, OBD-Überwachungs-IDs, Test-IDs, die nicht in ISO DIS 15031-5 spezifiziert sind, aber mit dieser Regelung zusammenhängen.

- 6.5.3.5 Die Schnittstelle für die Verbindung zwischen Fahrzeug und Diagnosegerät muss genormt sein und sämtliche Anforderungen von ISO DIS 15031-3 „Road vehicles – Communication between vehicle and external test equipment for emissions-related diagnostics – Part 3: Diagnostic connector and related electrical circuits: specification and use“ vom 1. November 2001 erfüllen.

Die Einbaustelle muss von der Genehmigungsbehörde genehmigt sein; sie ist so zu wählen, dass sie für das Wartungspersonal leicht zugänglich, zugleich aber vor unbeabsichtigten Beschädigungen unter normalen Nutzungsbedingungen geschützt ist.

- 6.6 Spezielle Vorschriften für die Übertragung von Diagnosesignalen bei gasbetriebenen Fahrzeugen für Zweistoffbetrieb
- 6.6.1 Werden bei gasbetriebenen Fahrzeugen für Zweistoffbetrieb die spezifischen Daten für die beiden Kraftstoffarten im selben Rechner gespeichert, so müssen die Diagnosesignale für Benzin- und für Gasbetrieb unabhängig voneinander bewertet und übertragen werden.
- 6.6.2 Werden bei gasbetriebenen Fahrzeugen für Zweistoffbetrieb die spezifischen Daten für die beiden Kraftstoffarten in verschiedenen Rechnern gespeichert, so müssen die Diagnosesignale für Benzin- und für Gasbetrieb von dem für die jeweilige Kraftstoffart vorgesehenen Rechner bewertet und übertragen werden.
- 6.6.3 Bei Abfrage mit einem Diagnosegerät müssen die Diagnosesignale für Benzinbetrieb an eine Quellenadresse und die Diagnosesignale für Gasbetrieb an eine andere Quellenadresse übermittelt werden. Die Verwendung von Quellenadressen ist beschrieben in der Norm ISO DIS 15031-5 „Road vehicles – Communication between vehicle and external test equipment for emissions-related diagnostics – Part 5: Emissions-related diagnostic services“ vom 1. November 2001.
-

Anhang 11- Anlage 2

Hauptmerkmale der Fahrzeugfamilie

1 Parameter, die die OBD-Fahrzeugfamilie bestimmen

Die OBD-Fahrzeugfamilie kann durch Grundkonstruktionsparameter bestimmt werden, die Fahrzeugen innerhalb der Fahrzeugfamilie gemein sind. In einigen Fällen kann es zu einer Wechselwirkung von Parametern kommen. Diese Wirkungen sind ebenfalls zu berücksichtigen, um sicherzustellen, daß nur Fahrzeuge mit vergleichbaren Merkmalen in Bezug auf die Abgasemissionen in einer OBD-Fahrzeugfamilie zusammengefasst werden.

- 2 In diesem Sinne wird bei den Fahrzeugtypen, deren nachstehende Parameter identisch sind, davon ausgegangen, dass sie dieselbe Kombination von Motor, Emissionsbegrenzungssystem und OBD-System haben.

Motor:

- a) Verbrennungsvorgang (d. h. Fremdzündung, Selbstzündung, Zweitakt-, Viertaktverfahren),
- b) Kraftstoffzuführung (d. h. Vergaser oder Kraftstoffeinspritzung).

Emissionsbegrenzungssystem:

- a) Art des Katalysators (d. h. Oxidations-, Dreiwege-, beheizter Katalysator, sonstige),
- b) Art des Partikelfilters,

c) Sekundärlufteinblasung (d. h. mit oder ohne),

d) Abgasrückführung (d. h. mit oder ohne).

Teile und Arbeitsweise des OBD-Systems

Art der Funktionsüberwachung und Fehlfunktionserkennung sowie die Art, wie Fehlfunktionen dem Fahrzeugführer angezeigt werden.

Anhang 12

Erteilung einer ECE-Typgenehmigung für ein mit Flüssiggas (LPG) oder Erdgas (NG) betriebenes Fahrzeug

1 Einleitung

Dieser Anhang enthält die speziellen Vorschriften, die im Zusammenhang mit der Genehmigung für ein Fahrzeug, das mit Flüssiggas (LPG) oder Erdgas (NG) betrieben wird oder entweder mit unverbleitem Kraftstoff oder mit Flüssiggas oder Erdgas betrieben werden kann, bei den Funktionsprüfungen mit Flüssiggas oder Erdgas anzuwenden sind.

Flüssiggas und Erdgas sind im Handel in sehr unterschiedlicher Zusammensetzung erhältlich, so dass das Kraftstoff-Zufuhrsystem den Kraftstoffdurchsatz diesen Zusammensetzungen anpassen muss. Zum Nachweis dieser Anpassungsfähigkeit des Kraftstoff-Zufuhrsystems ist das Fahrzeug bei der Prüfung Typ I mit zwei sehr unterschiedlichen Bezugskraftstoffen zu prüfen. Sobald die Anpassungsfähigkeit eines Kraftstoff-Zufuhrsystems an einem Fahrzeug nachgewiesen ist, kann dieses Fahrzeug als Stammfahrzeug einer Fahrzeugfamilie angesehen werden. Fahrzeuge, die den Vorschriften für die zu dieser Fahrzeugfamilie gehörenden Fahrzeuge entsprechen, brauchen, wenn sie mit demselben Kraftstoff-Zufuhrsystem ausgerüstet sind, nur mit einem Kraftstoff geprüft zu werden.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieses Anhangs ist (sind):

- 2.1 ein „**Stammfahrzeug**“ ein Fahrzeug, das als das Fahrzeug ausgewählt wird, an dem die Anpassungsfähigkeit eines Kraftstoff-Zufuhrsystems nachgewiesen werden soll und dessen Merkmale für die Fahrzeuge einer Fahrzeugfamilie als Bezugsgrundlage dienen. In einer Fahrzeugfamilie kann es mehr als ein Stammfahrzeug geben.

2.2 Fahrzeug einer Fahrzeugfamilie

2.2.1 ein „**Fahrzeug einer Fahrzeugfamilie**“ ein Fahrzeug, das die folgenden Hauptmerkmale mit seinem (seinen) Stammfahrzeug(en) gemein hat:

- a) Es wird von demselben Hersteller gebaut.
- b) Für das Fahrzeug gelten dieselben Emissionsgrenzwerte.
- c) Hat das Gaszufuhrsystem eine Zentraleinspritzung für den gesamten Motor,

dann hat das Fahrzeug eine geprüfte Motorleistung zwischen dem 0,7fachen und dem 1,15fachen des Stammfahrzeugs.

Hat das Gaszufuhrsystem eine Zylinder-Einzeleinspritzung,

dann hat das Fahrzeug eine geprüfte Zylinderleistung zwischen dem 0,7fachen und dem 1,15fachen des Stammfahrzeugs.
- d) Wenn es mit einem Katalysator ausgerüstet ist, dann ist die Art des Katalysators dieselbe, d. h. Dreiwege-, Oxidations- oder DeNOx-Katalysator.
- e) Es hat ein Gaszufuhrsystem (einschließlich des Druckreglers) desselben Systemherstellers und derselben Art: Ansaugung, Gaseinspritzung (Einzeleinspritzung, Zentraleinspritzung), Flüssigkeitseinspritzung (Einzeleinspritzung, Zentraleinspritzung).
- f) Dieses Gaszufuhrsystem wird durch ein elektronisches Steuergerät desselben Typs mit denselben technischen Daten gesteuert, das mit denselben Softwareprinzipien und derselben Steuerstrategie arbeitet.

- 2.2.2 Zu der Vorschrift unter Buchstabe c: Wenn sich bei einer Nachweisprüfung herausstellt, dass zwei gasbetriebene Fahrzeuge, abgesehen von ihrer geprüften Leistung P1 bzw. P2 ($P1 < P2$), zu derselben Fahrzeugfamilie gehören könnten, und beide so geprüft werden, als ob sie Stammfahrzeuge wären, gilt die Zugehörigkeit zu derselben Fahrzeugfamilie für jedes Fahrzeug mit einer geprüften Leistung zwischen 0,7 P1 und 1,15 P2.

3 Erteilung einer Typgenehmigung

Die Typgenehmigung wird nach folgenden Vorschriften erteilt:

3.1 Typgenehmigung für ein Stammfahrzeug hinsichtlich der Abgasemissionen

Bei dem Stammfahrzeug muss die Fähigkeit zur Anpassung an jede handelsübliche Kraftstoffzusammensetzung nachgewiesen werden. Bei Flüssiggas gibt es Unterschiede bei der Zusammensetzung von C3 und C4. Bei Erdgas werden im allgemeinen zwei Arten von Kraftstoff angeboten, und zwar Kraftstoff mit hohem Heizwert („H-Gas“) und Kraftstoff mit niedrigem Heizwert („L-Gas“), wobei die Spanne in beiden Bereichen jeweils ziemlich groß ist; sie unterscheiden sich erheblich im Wobbe-Index. Diese Unterschiede werden bei den Bezugskraftstoffen deutlich.

- 3.1.1 Die Stammfahrzeuge sind bei der Prüfung Typ I mit den beiden sehr unterschiedlichen Bezugskraftstoffen nach Anhang 10a zu prüfen.

- 3.1.1.1 Wenn das Umschalten von einem auf den anderen Kraftstoff in der Praxis mit Hilfe eines Schalters erfolgt, darf dieser Schalter während der Genehmigungsprüfung nicht benutzt werden. In diesem Fall kann der Vorkonditionierungszyklus nach Anhang 4 Absatz 5.3.1 auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung des Technischen Dienstes ausgedehnt werden.

- 3.1.2 Die Fahrzeuge gelten als vorschriftsmäßig, wenn bei Verwendung beider Bezugskraftstoffe die Emissionsgrenzwerte eingehalten sind.
- 3.1.3 Das Verhältnis der ermittelten Emissionswerte „r“ ist für jeden Schadstoff wie folgt zu bestimmen:

Kraftstoffart(en)	Bezugskraftstoffe	Berechnung von „r“
Flüssiggas und Benzin (Genehmigung B)	Kraftstoff A	$r = \frac{B}{A}$
oder nur Flüssiggas (Genehmigung D)	Kraftstoff B	
Erdgas und Benzin (Genehmigung B)	Kraftstoff G 20	$r = \frac{G25}{G20}$
oder nur Erdgas (Genehmigung D)	Kraftstoff G 25	

- 3.2 Typgenehmigung für ein Fahrzeug der Fahrzeugfamilie hinsichtlich der Abgasemissionen

Bei einem Fahrzeug der Fahrzeugfamilie ist eine Prüfung Typ I mit einem Bezugskraftstoff durchzuführen. Dabei kann jeder Bezugskraftstoff verwendet werden. Das Fahrzeug gilt als vorschriftsmäßig, wenn folgende Vorschriften eingehalten sind:

- 3.2.1 Das Fahrzeug entspricht der Begriffsbestimmung für ein Fahrzeug der Fahrzeugfamilie nach Absatz 2.2.
- 3.2.2 Wenn bei Flüssiggas der Bezugskraftstoff A oder bei Erdgas der Bezugskraftstoff G20 als Prüfkraftstoff verwendet wird, ist der erhaltene Emissionswert mit dem jeweils zutreffenden Faktor „r“ zu multiplizieren (bei $r > 1$); bei $r < 1$ ist keine Korrektur erforderlich.

Wenn bei Flüssiggas der Bezugskraftstoff B oder bei Erdgas der Bezugskraftstoff G25 als Prüfkraftstoff verwendet wird, ist der erhaltene Emissionswert durch den jeweils zutreffenden Faktor „r“ zu dividieren (bei $r > 1$); bei $r < 1$ ist keine Korrektur erforderlich.

3.2.3 Bei dem Fahrzeug müssen die für die jeweilige Klasse geltenden Emissionsgrenzwerte eingehalten sein; dies gilt sowohl für gemessene als auch für berechnete Emissionswerte.

3.2.4 Wenn an demselben Motor wiederholt Prüfungen durchgeführt werden, sind die mit dem Bezugskraftstoff G20 oder A und die mit dem Bezugskraftstoff G25 oder B erhaltenen Werte zunächst zu mitteln; dann ist aus diesen gemittelten Werten der Faktor „r“ zu berechnen.

4 **Allgemeine Vorschriften**

4.1 Die Prüfungen der Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion können mit einem handelsüblichen Kraftstoff durchgeführt werden, bei dem das Verhältnis von C3 zu C4 zwischen den entsprechenden Werten für die Bezugskraftstoffe für Flüssiggas liegt oder dessen Wobbe-Index zwischen den entsprechenden Indexwerten für die sehr unterschiedlichen Bezugskraftstoffe für Erdgas liegt. In diesem Fall muss eine Kraftstoffanalyse vorliegen.

Anhang 13

Verfahren für die Emissionsprüfung an einem Fahrzeug mit einem periodisch arbeitenden Regenerationssystem

1 Einleitung

In diesem Anhang sind die speziellen Vorschriften für die Typgenehmigung eines Fahrzeugs mit einem periodisch arbeitenden Regenerationssystem nach Absatz 2.20 dieser Regelung festgelegt.

2 Anwendungsbereich und Erweiterung der Typgenehmigung

2.1 Fahrzeugfamilien mit einem periodisch arbeitenden Regenerationssystem

Das Verfahren ist bei Fahrzeugen mit einem periodisch arbeitenden Regenerationssystem nach Absatz 2.20 dieser Regelung anzuwenden. Für Zwecke dieses Anhangs können Fahrzeugfamilien gebildet werden. Dementsprechend werden die Typen von Fahrzeugen mit einem periodisch arbeitenden Regenerationssystem, deren nachstehende Parameter identisch sind oder Werte innerhalb der angegebenen Toleranzen aufweisen, hinsichtlich der besonderen Messungen an Fahrzeugen mit einem periodisch arbeitenden Regenerationssystem derselben Fahrzeugfamilie zugerechnet.

2.1.1 Folgende Parameter sind identisch:

Motor:

a) Verbrennungsvorgang.

Periodisch arbeitendes Regenerationssystem (d. h. Katalysator, Partikelfilter):

- a) Bauart (d. h. Art des Gehäuses, Art des Edelmetalls, Art des Trägers, Zeldichte),
- b) Typ und Arbeitsweise,
- c) Dosier- und Additivsystem,
- d) Volumen ± 10 %,
- e) Lage (Temperatur ± 50 °C bei 120 km/h oder 5 % Differenz zur Höchsttemperatur/zum Höchstdruck).

2.2 Fahrzeugtypen mit unterschiedlichen Bezugsmassen

Die K_i -Faktoren, die für die Genehmigung eines Fahrzeugtyps mit einem periodisch arbeitenden Regenerationssystem nach Absatz 2.20 dieser Regelung nach den in diesem Anhang beschriebenen Verfahren bestimmt werden, dürfen auch bei anderen Fahrzeugen derselben Familie verwendet werden, deren Bezugsmasse einem Massewert innerhalb der beiden nächsthöheren Schwungmassenklassen oder einer niedrigeren Schwungmassenklasse entspricht.

3 Prüfverfahren

In dem Fahrzeug darf ein Schalter vorhanden sein, mit dem der Regenerationsvorgang verhindert oder ermöglicht wird, allerdings darf dies keine Auswirkungen auf die ursprüngliche Motoreinstellung haben. Dieser Schalter darf nur dann betätigt werden, wenn die Regeneration während der Beladung des Regenerationssystems und während der Vorkonditionierungszyklen verhindert werden soll. Bei der Messung der Emissionen während der Regenerationsphase darf er jedoch nicht betätigt werden; in diesem Fall ist die Emissionsprüfung mit dem unveränderten Steuergerät des Erstausrüsters durchzuführen.

3.1 **Abgasemissionsmessung zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen auftreten**

Die durchschnittlichen Emissionen zwischen Regenerationsphasen und während der Beladung der Regenerationseinrichtung sind aus dem arithmetischen Mittel der Ergebnisse mehrerer Fahrzyklen der Prüfung Typ I oder der entsprechenden Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand, die (bei mehr als zwei Zyklen) in annähernd gleichem zeitlichem Abstand durchgeführt wurden, zu berechnen. Der Hersteller darf auch Daten zur Verfügung stellen, um nachzuweisen, dass die Emissionen zwischen den Regenerationsphasen konstant bleiben ($\pm 15\%$). In diesem Fall können die während der normalen Prüfung Typ I gemessenen Emissionswerte verwendet werden. In allen anderen Fällen sind bei mindestens zwei Fahrzyklen der Prüfung Typ I oder den entsprechenden Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand Emissionsmessungen durchzuführen, und zwar eine unmittelbar nach der Regeneration (vor der erneuten Beladung) und eine so kurz wie möglich vor einer Regenerationsphase. Alle Emissionsmessungen und Berechnungen sind nach den Vorschriften des Anhangs 4 Absätze 5, 6, 7 und 8 durchzuführen.

3.1.2 Der Beladungsvorgang und die Bestimmung des K_r -Faktors erfolgen während des Fahrzyklus der Prüfung Typ I auf einem Rollenprüfstand oder eines entsprechenden Prüfzyklus auf einem Motorprüfstand. Diese Zyklen dürfen ohne Unterbrechung durchgeführt werden (d. h. ohne dass der Motor zwischen den Zyklen abgeschaltet werden muss). Nach einer beliebigen Anzahl von Zyklen darf das Fahrzeug vom Rollenprüfstand gefahren werden, und die Prüfung kann später fortgesetzt werden.

3.1.3 Die Zahl der Zyklen zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen auftreten (D), die Zahl der Zyklen, in denen Emissionsmessungen durchgeführt werden (n), und jede Emissionsmessung (M'_{sij}) sind in Anhang 1 unter den Punkten 4.2.11.2.1.10.1 bis 4.2.11.2.1.10.4 oder 4.2.11.2.5.4.1 bis 4.2.11.2.5.4.4 einzutragen.

3.2 **Messung der Emissionen während der Regeneration**

- 3.2.1 Die Vorbereitung des Fahrzeugs für die Emissionsprüfung während einer Regenerationsphase darf, falls erforderlich, je nach dem gewählten Beladungsverfahren nach Absatz 3.1.2 durch Vorbereitungszyklen nach Anhang 4 Absatz 5.3 oder entsprechenden Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand erfolgen.
- 3.2.2 Die in Anhang 4 genannten Prüf-/ und Fahrzeugbedingungen für die Prüfung Typ I müssen erfüllt sein, bevor die erste gültige Emissionsprüfung durchgeführt wird.
- 3.2.3 Während der Vorbereitung des Fahrzeugs darf keine Regeneration erfolgen. Dies kann mit Hilfe eines der nachstehenden Verfahren erreicht werden:
- 3.2.3.1 Eine Attrappe eines Regenerationssystems oder ein Teilsystem darf für die Vorkonditionierungszyklen verwendet werden.
- 3.2.3.2 Es darf jedes andere Verfahren angewandt werden, auf das sich der Hersteller und die Genehmigungsbehörde geeinigt haben.
- 3.2.4 Eine Abgasemissionsprüfung mit einem Kaltstart einschließlich eines Regenerationsvorgangs ist in einem Fahrzyklus der Prüfung Typ I oder einem entsprechenden Prüfzyklus auf dem Motorprüfstand durchzuführen. Wenn die Emissionsprüfungen zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen auftreten, auf einem Motorprüfstand durchgeführt werden, ist die Emissionsprüfung einschließlich einer Regenerationsphase auch auf einem Motorprüfstand durchzuführen.
- 3.2.5 Wenn für den Regenerationsvorgang mehr als ein Fahrzyklus erforderlich ist, ist der folgende Prüfzyklus (sind die folgenden Prüfzyklen), ohne dass der Motor abgeschaltet wird, unmittelbar im Anschluss an den vorhergehenden

durchzuführen, bis die vollständige Regeneration erfolgt ist (jeder Zyklus muss abgeschlossen werden). Die für die Vorbereitung einer erneuten Prüfung (z. B. Wechsel des Partikelfilters) erforderliche Zeit muss so kurz wie möglich sein. Während dieser Zeit muss der Motor abgeschaltet sein.

- 3.2.6 Die Emissionswerte während der Regeneration (M_{ri}) sind nach den Vorschriften des Anhangs 4 Absatz 8 zu berechnen. Die Zahl der Fahrzyklen, die für eine vollständige Regeneration erforderlich sind (d), ist einzutragen.

3.3 Berechnung der Summe der Abgasemissionen

$$M_{si} = \frac{\sum_{j=1}^n M'_{sij}}{n} \quad n \geq 2; \quad M_{ri} = \frac{\sum_{j=1}^d M'_{rij}}{d}$$

$$M_{pi} = \left\{ \frac{M_{si} * D + M_{ri} * d}{D + d} \right\}$$

Dabei ist für jeden untersuchten Schadstoff i:

M'_{sij} = die emittierte Masse des Schadstoffs i in g/km während eines Fahrzyklus der Prüfung Typ I (oder eines entsprechenden Prüfzyklus auf dem Motorprüfstand) ohne Regeneration,

M'_{rij} = die emittierte Masse des Schadstoffs i in g/km während eines Fahrzyklus der Prüfung Typ I (oder eines entsprechenden Prüfzyklus auf dem Motorprüfstand) während der Regeneration (falls $n > 1$, wird der erste Zyklus der Prüfung Typ I nach einem Kaltstart durchgeführt, die folgenden Zyklen werden nach einem Warmstart durchgeführt),

M_{si} = die mittlere emittierte Masse des Schadstoffs i in g/km ohne Regeneration,

- M_{ri} = die mittlere emittierte Masse des Schadstoffs i in g/km während der Regeneration,
- M_{pi} = die mittlere emittierte Masse des Schadstoffs i in g/km,
- n = die Zahl der Prüfpunkte, an denen Emissionsmessungen (in Fahrzyklen der Prüfung Typ I oder entsprechenden Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand) zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen auftreten, durchgeführt werden, ≥ 2 ,
- d = die Zahl der Fahrzyklen, die für die Regeneration erforderlich sind,
- D = die Zahl der Fahrzyklen zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerationsphasen auftreten.

Die Messgrößen sind in der Abbildung 8/1 in einem Beispielschema dargestellt.

Emission [g/km]

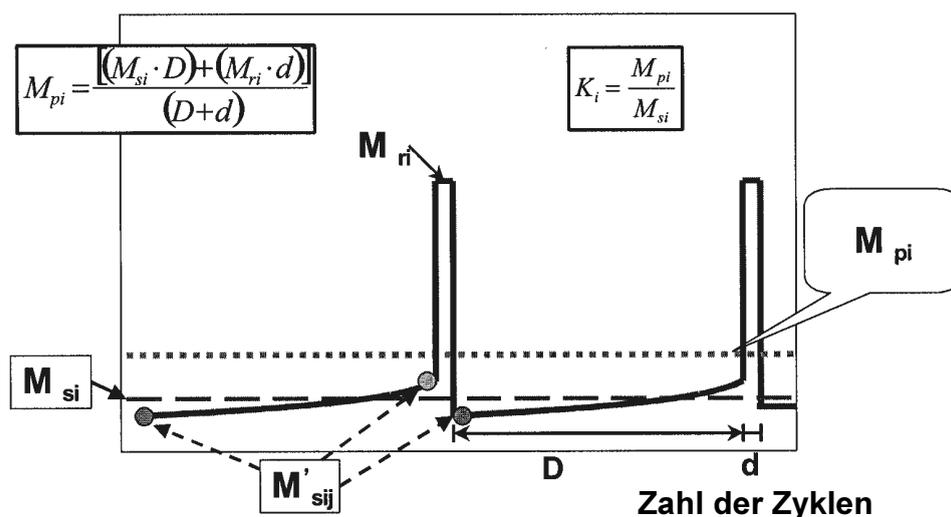


Abbildung 8/1: Größen, die bei der Emissionsprüfung während der Zyklen, in denen eine Regeneration erfolgt, und dazwischen gemessen werden (Beispielschema - die Emissionen in dem Abschnitt D können ansteigen oder abnehmen)

3.4 **Berechnung des Regenerationsfaktors K für jeden untersuchten Schadstoff i**

$$K_i = M_{pi} / M_{si}$$

Die für M_{si} , M_{pi} und K_i berechneten Werte sind in das von dem Technischen Dienst gefertigte Gutachten einzutragen.

K_i darf nach Abschluss einer einzigen Prüffolge bestimmt werden.

Anhang 14

Verfahren für die Emissionsprüfung bei Hybrid-Elektrofahrzeugen

1 Einleitung

- 1.1 Dieser Anhang enthält die speziellen Vorschriften für die Typgenehmigung eines Hybrid-Elektrofahrzeugs (HEV) nach Absatz 2.21.2 dieser Regelung.
- 1.2 Die Prüfungen Typ I, II, III, IV, V und VI sowie die Prüfung des OBD-Systems sind bei Hybrid-Elektrofahrzeugen in der Regel nach den Vorschriften des Anhangs 4, 5, 6, 7, 9, 8 bzw. 11 durchzuführen, sofern in diesem Anhang nichts anderes festgelegt ist.
- 1.3 Nur die Prüfung Typ I ist bei extern aufladbaren Fahrzeugen nach Absatz 2 in den Zuständen A und B durchzuführen. Die in den Zuständen A und B ermittelten Prüfergebnisse und die gewichteten Werte sind in das Mitteilungsblatt einzutragen.
- 1.4 Die bei der Emissionsprüfung ermittelten Werte dürfen unter allen in dieser Regelung angegebenen Prüfbedingungen die Grenzwerte nicht überschreiten.

2 Arten von Hybrid-Elektrofahrzeugen

Aufladung des Fahrzeugs	von außen aufladbares ¹⁾ Fahrzeug		nicht von außen aufladbares ²⁾ Fahrzeug	
Betriebsartschalter	ohne	mit	ohne	mit

1) auch bekannt als „extern aufladbar“

2) auch bekannt als „nicht extern aufladbar“

3 Verfahren für die Prüfung Typ I

3.1 Extern aufladbares Hybrid-Elektrofahrzeug ohne Betriebsartschalter

3.1.1 Es sind zwei Prüfungen in folgenden Zuständen durchzuführen:

Zustand A: Die Prüfung ist mit voll aufgeladenem elektrischem Energiespeicher durchzuführen.

Zustand B: Die Prüfung ist mit einem elektrischen Energiespeicher durchzuführen, der die Mindestladung aufweist (maximale Entladung).

Die Ladezustandskurve des elektrischen Energiespeichers für die einzelnen Abschnitte der Prüfung Typ I ist in der Anlage 1 dargestellt.

3.1.2 Zustand A

3.1.2.1 Zu Beginn des Verfahrens wird der elektrische Energiespeicher des Fahrzeugs während der Fahrt (auf der Prüfstrecke, auf einem Rollenprüfstand usw.) wie folgt entladen:

- bei einer konstanten Geschwindigkeit von 50 km/h, bis der Verbrennungsmotor des Hybrid-Elektrofahrzeugs anspringt, oder
- wenn ein Fahrzeug eine konstante Geschwindigkeit von 50 km/h nicht erreichen kann, ohne dass der Verbrennungsmotor anspringt, bei einer niedrigeren konstanten Geschwindigkeit, bei der der Verbrennungsmotor für eine bestimmte Zeit/bis zu einer bestimmten zurückgelegten Entfernung (vom Technischen Dienst und dem Hersteller festzulegen) nicht anspringt, oder
- entsprechend der Empfehlung des Herstellers.

Der Verbrennungsmotor muss innerhalb von 10 Sekunden nach dem automatischen Anspringen abgeschaltet werden.

3.1.2.2 Konditionierung des Fahrzeugs

3.1.2.2.1 Bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor ist der in Anhang 4 Anlage 1 beschriebene Teil 2 des Fahrzyklus durchzuführen. Es sind drei aufeinander folgende Zyklen nach den Vorschriften des Absatzes 3.1.2.5.3 zu fahren.

3.1.2.2.2 Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor werden vorkonditioniert, indem einmal Teil 1 und zweimal Teil 2 des Fahrzyklus nach den Vorschriften des Absatzes 3.1.2.5.3 durchgeführt wird.

3.1.2.3 Nach dieser Vorkonditionierung ist das Fahrzeug vor der Prüfung in einem Raum einer relativ konstanten Temperatur zwischen 293 K und 303 K (20 °C und 30 °C) auszusetzen. Diese Konditionierung muss mindestens sechs Stunden dauern und so lange fortgesetzt werden, bis die Temperatur des Motoröls und des Kühlmittels (falls vorhanden) auf ± 2 K genau der Raumtemperatur entspricht und der elektrische Energiespeicher nach dem in Absatz 3.1.2.4 vorgeschriebenen Verfahren voll aufgeladen ist.

3.1.2.4 Während der Abkühlzeit ist der elektrische Energiespeicher wie folgt aufzuladen:

a) mit dem eingebauten Ladegerät (falls vorhanden) oder

b) mit einem vom Hersteller empfohlenen externen Ladegerät bei einer normalen Aufladung während der Nacht.

Spezielle Ladevorgänge, die automatisch oder manuell eingeleitet werden könnten, wie z. B. eine Ausgleichsladung oder das Laden im Rahmen der Wartung, sind bei diesem Verfahren ausgeschlossen.

Der Fahrzeughersteller muss bescheinigen können, dass während der Prüfung kein spezieller Ladevorgang erfolgt ist.

3.1.2.5 Prüfverfahren

3.1.2.5.1 Der Fahrzeugmotor ist mit der Vorrichtung anzulassen, die der Fahrzeugführer normalerweise dafür benutzt. Der erste Fahrzyklus beginnt mit dem Auslösen des Anlassvorgangs.

3.1.2.5.2 Die Probenahme beginnt (BP) vor oder mit dem Auslösen des Anlassvorgangs und endet nach Abschluss der letzten Leerlaufphase des außerstädtischen Fahrzyklus [Teil 2, Ende der Probenahme (EP)].

3.1.2.5.3 Das Fahrzeug ist nach den Vorschriften des Anhangs 4 oder - bei speziellen Herstelleranweisungen für den Gangwechsel - entsprechend diesen Anweisungen zu fahren, die in der Betriebsanleitung für Serienfahrzeuge enthalten und am Armaturenbrett angezeigt sind (zur Information des Fahrzeugführers). Für diese Fahrzeuge gelten die in Anhang 4 Anlage 1 vorgeschriebenen Schaltpunkte nicht. Der Verlauf der Fahrkurve muss der Beschreibung in Anhang 4 Absatz 2.3.3 entsprechen.

3.1.2.5.4 Die Abgase sind nach den Vorschriften des Anhangs 4 zu analysieren.

3.1.2.6 Die Prüfergebnisse sind mit den in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung vorgeschriebenen Grenzwerten zu vergleichen, und die durchschnittliche Emission jedes Schadstoffs ist für den Zustand A zu berechnen ($M1_i$).

3.1.3 Zustand B

3.1.3.1 Konditionierung des Fahrzeugs

3.1.3.1.1 Bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor ist der in Anhang 4 Anlage 1 beschriebene Teil 2 des Fahrzyklus durchzuführen. Es sind drei aufeinander folgende Zyklen nach den Vorschriften des Absatzes 3.1.3.4.3 zu fahren.

3.1.3.1.2 Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor werden vorkonditioniert, indem einmal Teil 1 und zweimal Teil 2 des Fahrzyklus nach den Vorschriften des Absatzes 3.1.3.4.3 durchgeführt wird.

3.1.3.2 Der elektrische Energiespeicher des Fahrzeugs wird während der Fahrt (auf der Prüfstrecke, auf einem Rollenprüfstand usw.) wie folgt entladen:

- bei einer konstanten Geschwindigkeit von 50 km/h, bis der Verbrennungsmotor des Hybrid-Elektrofahrzeugs anspringt, oder
- wenn ein Fahrzeug eine konstante Geschwindigkeit von 50 km/h nicht erreichen kann, ohne dass der Verbrennungsmotor anspringt, bei einer niedrigeren konstanten Geschwindigkeit, bei der der Verbrennungsmotor für eine bestimmte Zeit/bis zu einer bestimmten zurückgelegten Entfernung (vom Technischen Dienst und dem Hersteller festzulegen) nicht anspringt, oder
- entsprechend der Empfehlung des Herstellers.

Der Verbrennungsmotor muss innerhalb von 10 Sekunden nach dem automatischen Anspringen abgeschaltet werden.

3.1.3.3 Nach dieser Vorkonditionierung ist das Fahrzeug vor der Prüfung in einem Raum einer relativ konstanten Temperatur zwischen 293 K und 303 K (20 °C und 30 °C) auszusetzen. Diese Konditionierung muss mindestens sechs Stunden dauern und so lange fortgesetzt werden, bis die Temperatur des Motoröls und des Kühlmittels (falls vorhanden) auf ± 2 K genau der Raumtemperatur entspricht.

3.1.3.4 Prüfverfahren

3.1.3.4.1 Der Fahrzeugmotor ist mit der Vorrichtung anzulassen, die der Fahrzeugführer normalerweise dafür benutzt. Der erste Fahrzyklus beginnt mit dem Auslösen des Anlassvorgangs.

3.1.3.4.2 Die Probenahme beginnt (BP) vor oder mit dem Auslösen des Anlassvorgangs und endet nach Abschluss der letzten Leerlaufphase des außerstädtischen Fahrzyklus [Teil 2, Ende der Probenahme (EP)].

3.1.3.4.3 Das Fahrzeug ist nach den Vorschriften des Anhangs 4 oder - bei speziellen Herstelleranweisungen für den Gangwechsel - entsprechend diesen Anweisungen zu fahren, die in der Betriebsanleitung für Serienfahrzeuge enthalten und am Armaturenbrett angezeigt sind (zur Information des Fahrzeugführers). Für diese Fahrzeuge gelten die in Anhang 4 Anlage 1 vorgeschriebenen Schaltpunkte nicht. Der Verlauf der Fahrkurve muss der Beschreibung in Anhang 4 Absatz 2.3.3 entsprechen.

3.1.3.4.4 Die Abgase sind nach den Vorschriften des Anhangs 4 zu analysieren.

3.1.3.5 Die Prüfergebnisse sind mit den in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung vorgeschriebenen Grenzwerten zu vergleichen, und die durchschnittliche Emission jedes Schadstoffs ist für den Zustand B zu berechnen ($M1_i$).

3.1.4 Prüfergebnisse

3.1.4.1 Die einzutragenden gewichteten Werte sind wie folgt zu berechnen:

$$M_i = (D_e \cdot M1_i + D_{av} \cdot M2_i) / (D_e + D_{av})$$

Dabei sind:

- M_i = die emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer,
 $M1_i$ = die mittlere emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer bei voll aufgeladenem elektrischem Energiespeicher, berechnet nach Absatz 3.1.2.6,
 $M2_i$ = die mittlere emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer bei einem elektrischen Energiespeicher, der die Mindestladung aufweist (maximale Entladung), berechnet nach Absatz 3.1.3.5,
 D_e = die Reichweite des Fahrzeugs bei Elektrobetrieb gemäß dem in der Regelung Nr. 101 Anhang 7 beschriebenen Verfahren, für das der Hersteller die Geräte zur Durchführung der Messung an dem im reinen Elektrobetrieb gefahrenen Fahrzeug zur Verfügung stellen muss,
 D_{av} = 25 km (durchschnittliche Strecke zwischen zwei Batterieaufladungen).

3.2 Extern aufladbares Hybrid-Elektrofahrzeug mit Betriebsartschalter

3.2.1 Es sind zwei Prüfungen in folgenden Zuständen durchzuführen:

- 3.2.1.1 **Zustand A:** Die Prüfung ist mit voll aufgeladenem elektrischem Energiespeicher durchzuführen.
- 3.2.1.2 **Zustand B:** Die Prüfung ist mit einem elektrischen Energiespeicher durchzuführen, der die Mindestladung aufweist (maximale Entladung).

3.2.1.3 Der Betriebsartschalter ist entsprechend der nachstehenden Tabelle in folgende Stellungen zu bringen:

Hybridarten	-reiner Elektrobetrieb -Hybridbetrieb	-reiner Kraftstoffbetrieb - Hybridbetrieb	-reiner Elektrobetrieb -reiner Kraftstoffbetrieb - Hybridbetrieb	-Hybridart n ¹ -Hybridart m ¹
Batterieladezustand	Schalter in Stellung	Schalter in Stellung	Schalter in Stellung	Schalter in Stellung
Zustand A voll aufgeladen	Hybridbetrieb	Hybridbetrieb	Hybridbetrieb	Hybridart mit dem höchsten Stromverbrauch ²
Zustand B Mindestladung	Hybridbetrieb	Kraftstoffbetrieb	Kraftstoffbetrieb	Hybridart mit dem höchsten Kraftstoffverbrauch ³

¹ z. B. Sport-, Spar- und Stadtfahrbetrieb, außerstädtischer Fahrbetrieb ...

² Hybridart mit dem höchsten Stromverbrauch:

Die Hybridart, bei der unter allen wählbaren Hybridarten bei der Prüfung im Zustand A nach der Regelung Nr. 101 Anhang 10 Absatz 4 der meiste Strom verbraucht wird, was anhand der Herstellerangaben in Absprache mit dem Technischen Dienst nachzuweisen ist.

³ Hybridart mit dem höchsten Kraftstoffverbrauch:

Die Hybridart, bei der unter allen wählbaren Hybridarten bei der Prüfung im Zustand B nach der Regelung Nr. 101 Anhang 10 Absatz 4 der meiste Kraftstoff verbraucht wird, was anhand der Herstellerangaben in Absprache mit dem Technischen Dienst nachzuweisen ist.

3.2.2 Zustand A

3.2.2.1 Wenn die Reichweite des Fahrzeugs im reinen Elektrobetrieb größer als die in einem vollständigen Zyklus ist, kann die Prüfung Typ I auf Antrag des Herstellers im reinen Elektrobetrieb durchgeführt werden. In diesem Fall kann die Vorkonditionierung des Motors nach Absatz 3.2.2.3.1 oder 3.2.2.3.2 entfallen.

3.2.2.2 Zu Beginn des Verfahrens wird der elektrische Energiespeicher des Fahrzeugs entladen, während das Fahrzeug (auf der Prüfstrecke, auf einem Rollenprüfstand usw.) mit einer konstanten Geschwindigkeit von $70 \% \pm 5 \%$ der innerhalb von 30 Minuten erreichten Höchstgeschwindigkeit (die nach den Vorschriften der Regelung Nr. 101 bestimmt wird) gefahren wird; dabei befindet sich der Schalter in der Stellung für den reinen Elektrobetrieb.

Der Entladevorgang wird beendet,

- wenn das Fahrzeug nicht bei 65 % der innerhalb von 30 Minuten erreichten Höchstgeschwindigkeit fahren kann,
- wenn dem Fahrzeugführer durch die üblichen fahrzeugeigenen Geräte angezeigt wird, dass er das Fahrzeug anhalten soll, oder
- nachdem eine Strecke von 100 km zurückgelegt ist.

Wenn das Fahrzeug nicht für den reinen Elektrobetrieb vorgesehen ist, wird der elektrische Energiespeicher entladen, indem das Fahrzeug (auf der Prüfstrecke, auf einem Rollenprüfstand usw.)

- entweder bei einer konstanten Geschwindigkeit von 50 km/h gefahren wird, bis der Verbrennungsmotor des Hybrid-Elektrofahrzeugs anspringt,
- oder, wenn es eine konstante Geschwindigkeit von 50 km/h nicht erreichen kann, ohne dass der Verbrennungsmotor anspringt, bei einer niedrigeren konstanten Geschwindigkeit, bei der der Verbrennungsmotor für eine bestimmte Zeit/bis zu einer bestimmten zurückgelegten Entfernung (vom Technischen Dienst und dem Hersteller festzulegen) nicht anspringt, gefahren wird, oder
- entsprechend der Empfehlung des Herstellers.

Der Verbrennungsmotor muss innerhalb von 10 Sekunden nach dem automatischen Anspringen abgeschaltet werden.

3.2.2.3 Konditionierung des Fahrzeugs

3.2.2.3.1 Bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor ist der in Anhang 4 Anlage 1 beschriebene Teil 2 des Fahrzyklus durchzuführen. Es sind drei aufeinander folgende Zyklen nach den Vorschriften des Absatzes 3.2.2.6.3 zu fahren.

3.2.2.3.2 Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor werden vorkonditioniert, indem einmal Teil 1 und zweimal Teil 2 des Fahrzyklus nach den Vorschriften des Absatzes 3.2.2.6.3 durchgeführt wird.

3.2.2.4 Nach dieser Vorkonditionierung ist das Fahrzeug vor der Prüfung in einem Raum einer relativ konstanten Temperatur zwischen 293 K und 303 K (20 °C und 30 °C) auszusetzen. Diese Konditionierung muss mindestens sechs Stunden dauern und so lange fortgesetzt werden, bis die Temperatur des Motoröls und des Kühlmittels (falls vorhanden) auf ± 2 K genau der Raumtemperatur entspricht und der elektrische Energiespeicher nach dem in Absatz 3.2.2.5 vorgeschriebenen Verfahren voll aufgeladen ist.

3.2.2.5 Während der Abkühlzeit ist der elektrische Energiespeicher wie folgt aufzuladen:

- a) mit dem eingebauten Ladegerät (falls vorhanden) oder
- b) mit einem vom Hersteller empfohlenen externen Ladegerät bei einer normalen Aufladung während der Nacht.

Spezielle Ladevorgänge, die automatisch oder manuell eingeleitet werden könnten, wie z. B. eine Ausgleichsladung oder das Laden im Rahmen der Wartung, sind bei diesem Verfahren ausgeschlossen.

Der Fahrzeughersteller muss bescheinigen können, dass während der Prüfung kein spezieller Ladevorgang erfolgt ist.

3.2.2.6 Prüfverfahren

- 3.2.2.6.1 Der Fahrzeugmotor ist mit der Vorrichtung anzulassen, die der Fahrzeugführer normalerweise dafür benutzt. Der erste Fahrzyklus beginnt mit dem Auslösen des Anlassvorgangs.
- 3.2.2.6.2 Die Probenahme beginnt (BP) vor oder mit dem Auslösen des Anlassvorgangs und endet nach Abschluss der letzten Leerlaufphase des außerstädtischen Fahrzyklus [Teil 2, Ende der Probenahme (EP)].
- 3.2.2.6.3 Das Fahrzeug ist nach den Vorschriften des Anhangs 4 oder - bei besonderen Herstelleranweisungen für den Gangwechsel - entsprechend diesen Anweisungen zu fahren, die in der Betriebsanleitung für Serienfahrzeuge enthalten und am Armaturenbrett angezeigt sind (zur Information des Fahrzeugführers). Für diese Fahrzeuge gelten die in Anhang 4 Anlage 1 vorgeschriebenen Schaltpunkte nicht. Der Verlauf der Fahrkurve muss der Beschreibung in Anhang 4 Absatz 2.3.3 entsprechen.
- 3.2.2.6.4 Die Abgase sind nach den Vorschriften des Anhangs 4 zu analysieren.
- 3.2.2.7 Die Prüfergebnisse sind mit den in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung vorgeschriebenen Grenzwerten zu vergleichen, und die durchschnittliche Emission jedes Schadstoffs ist für den Zustand A zu berechnen ($M1_i$).

3.2.3 Zustand B

3.2.3.1 Konditionierung des Fahrzeugs

3.2.3.1.1 Bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor ist der in Anhang 4 Anlage 1 beschriebene Teil 2 des Fahrzyklus durchzuführen. Es sind drei aufeinander folgende Zyklen nach den Vorschriften des Absatzes 3.2.3.4.3 zu fahren.

3.2.3.1.2 Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor werden vorkonditioniert, indem einmal Teil 1 und zweimal Teil 2 des Fahrzyklus nach den Vorschriften des Absatzes 3.2.3.4.3 durchgeführt wird.

3.2.3.2 Der elektrische Energiespeicher des Fahrzeugs wird nach den Vorschriften des Absatzes 3.2.2.2 entladen.

3.2.3.3 Nach dieser Vorkonditionierung ist das Fahrzeug vor der Prüfung in einem Raum einer relativ konstanten Temperatur zwischen 293 K und 303 K (20 °C und 30 °C) auszusetzen. Diese Konditionierung muss mindestens sechs Stunden dauern und so lange fortgesetzt werden, bis die Temperatur des Motoröls und des Kühlmittels (falls vorhanden) auf ± 2 K genau der Raumtemperatur entspricht.

3.2.3.4 Prüfverfahren

3.2.3.4.1 Der Fahrzeugmotor ist mit der Vorrichtung anzulassen, die der Fahrzeugführer normalerweise dafür benutzt. Der erste Fahrzyklus beginnt mit dem Auslösen des Anlassvorgangs.

3.2.3.4.2 Die Probenahme beginnt (BP) vor oder mit dem Auslösen des Anlassvorgangs und endet nach Abschluss der letzten Leerlaufphase des außerstädtischen Fahrzyklus [Teil 2, Ende der Probenahme (EP)].

3.2.3.4.3 Das Fahrzeug ist nach den Vorschriften des Anhangs 4 oder - bei speziellen Herstelleranweisungen für den Gangwechsel - entsprechend diesen Anweisungen zu fahren, die in der Betriebsanleitung für Serienfahrzeuge enthalten und am Armaturenbrett angezeigt sind (zur Information des Fahrzeugführers). Für diese Fahrzeuge gelten die in Anhang 4 Anlage 1 vorgeschriebenen Schaltpunkte nicht. Der Verlauf der Fahrkurve muss der Beschreibung in Anhang 4 Absatz 2.3.3 entsprechen.

3.2.3.4.4 Die Abgase sind nach den Vorschriften des Anhangs 4 zu analysieren.

3.2.3.5 Die Prüfergebnisse sind mit den in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung vorgeschriebenen Grenzwerten zu vergleichen, und die durchschnittliche Emission jedes Schadstoffs ist für den Zustand B zu berechnen ($M1_i$).

3.2.4 Prüfergebnisse

3.2.4.1 Die einzutragenden gewichteten Werte sind wie folgt zu berechnen:

$$M_i = (De \cdot M1_i + Dav \cdot M2_i) / (De + Dav)$$

Dabei sind:

M_i = die emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer,

$M1_i$ = die mittlere emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer bei voll aufgeladenem elektrischem Energiespeicher, berechnet nach Absatz 3.2.2.7,

$M2_i$ = die mittlere emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer bei einem elektrischen Energiespeicher, der die Mindestladung aufweist (maximale Entladung), berechnet nach Absatz 3.2.3.5,

De = die Reichweite des Fahrzeugs mit dem Schalter in der Stellung für den reinen Elektrobetrieb gemäß dem in der Regelung Nr. 101 Anhang 7 beschriebenen Verfahren. Wenn das Fahrzeug nicht für den reinen Elektrobetrieb vorgesehen ist, muss der Hersteller die Geräte zur Durchführung der Messung an dem im reinen Elektrobetrieb gefahrenen Fahrzeug zur Verfügung stellen,

Dav = 25 km (durchschnittliche Strecke zwischen zwei Batterieaufladungen).

3.3 **Nicht extern aufladbares Hybrid-Elektrofahrzeug ohne Betriebsartschalter**

3.3.1 Diese Fahrzeuge sind nach den Vorschriften des Anhangs 4 zu prüfen.

3.3.2 Bei der Vorkonditionierung sind mindestens zwei aufeinander folgende vollständige Fahrzyklen (einmal Teil 1 und einmal Teil 2) ohne Abkühlung durchzuführen.

3.3.3 Das Fahrzeug ist nach den Vorschriften des Anhangs 4 oder - bei besonderen Herstelleranweisungen für den Gangwechsel - entsprechend diesen Anweisungen zu fahren, die in der Betriebsanleitung für Serienfahrzeuge enthalten und am Armaturenbrett angezeigt sind (zur Information des Fahrzeufführers). Für diese Fahrzeuge gelten die in Anhang 4 Anlage 1 vorgeschriebenen Schaltpunkte nicht. Der Verlauf der Fahrkurve muss der Beschreibung in Anhang 4 Absatz 2.3.3 entsprechen.

3.4 **Nicht extern aufladbares Hybrid-Elektrofahrzeug mit Betriebsartschalter**

3.4.1 Diese Fahrzeuge werden nach den Vorschriften des Anhangs 4 vorkonditioniert und im Hybridbetrieb geprüft. Sind mehrere Hybridarten vorgesehen, dann ist die Prüfung in der Betriebsart durchzuführen, die nach dem

Drehen des Zündschlüssels automatisch eingestellt wird (normale Betriebsart). Anhand der Herstellerangaben prüft der Technische Dienst, ob die Grenzwerte bei allen Hybridarten eingehalten sind.

3.4.2 Bei der Vorkonditionierung sind mindestens zwei aufeinander folgende vollständige Fahrzyklen (einmal Teil 1 und einmal Teil 2) ohne Abkühlung durchzuführen.

3.4.3 Das Fahrzeug ist nach den Vorschriften des Anhangs 4 oder - bei speziellen Herstelleranweisungen für den Gangwechsel - entsprechend diesen Anweisungen zu fahren, die in der Betriebsanleitung für Serienfahrzeuge enthalten und am Armaturenbrett angezeigt sind (zur Information des Fahrzeugführers). Für diese Fahrzeuge gelten die in Anhang 4 Anlage 1 vorgeschriebenen Schaltpunkte nicht. Der Verlauf der Fahrkurve muss der Beschreibung in Anhang 4 Absatz 2.3.3 entsprechen.

4 Prüfverfahren für die Prüfung Typ II

4.1 Die Fahrzeuge sind mit laufendem Verbrennungsmotor nach den Vorschriften des Anhangs 5 zu prüfen. Der Hersteller muss einen „Betriebsmodus“ festlegen, in dem die Durchführung dieser Prüfung möglich ist.

Gegebenenfalls ist das in Absatz 5.1.6 der Regelung vorgesehene spezielle Verfahren anzuwenden.

5 Prüfverfahren für die Prüfung Typ III

5.1 Die Fahrzeuge sind mit laufendem Verbrennungsmotor nach den Vorschriften des Anhangs 6 zu prüfen. Der Hersteller muss einen „Betriebsmodus“ festlegen, in dem die Durchführung dieser Prüfung möglich ist.

5.2 Die Prüfungen sind nur in den in Absatz 3.2 des Anhangs 6 genannten Betriebszuständen 1 und 2 durchzuführen. Falls aus irgendwelchen Gründen die Prüfung im Betriebszustand 2 nicht möglich ist, ist statt dessen eine Prüfung bei einer anderen konstanten Geschwindigkeit durchzuführen (wobei der Verbrennungsmotor unter Last läuft).

6 Prüfverfahren für die Prüfung Typ IV

6.1 Die Fahrzeuge sind nach den Vorschriften des Anhangs 7 zu prüfen.

6.2 Vor Beginn der Prüfung (Anhang 7 Absatz 5.1) werden die Fahrzeuge wie folgt vorkonditioniert:

6.2.1 Extern aufladbare Fahrzeuge:

6.2.1.1 **Extern aufladbare Fahrzeuge ohne Betriebsartschalter:** Zu Beginn des Verfahrens wird der elektrische Energiespeicher des Fahrzeugs während der Fahrt (auf der Prüfstrecke, auf einem Rollenprüfstand usw.) wie folgt entladen:

- bei einer konstanten Geschwindigkeit von 50 km/h, bis der Verbrennungsmotor des Hybrid-Elektrofahrzeugs anspringt, oder
- wenn ein Fahrzeug eine konstante Geschwindigkeit von 50 km/h nicht erreichen kann, ohne dass der Verbrennungsmotor anspringt, bei einer niedrigeren konstanten Geschwindigkeit, bei der der Verbrennungsmotor für eine bestimmte Zeit/bis zu einer bestimmten zurückgelegten Entfernung (vom Technischen Dienst und dem Hersteller festzulegen) nicht anspringt, oder

- entsprechend der Empfehlung des Herstellers.

Der Verbrennungsmotor muss innerhalb von 10 Sekunden nach dem automatischen Anspringen abgeschaltet werden.

6.2.1.2 Extern aufladbare Fahrzeuge mit Betriebsartschalter: Zu Beginn des Verfahrens wird der elektrische Energiespeicher des Fahrzeugs entladen, während das Fahrzeug (auf der Prüfstrecke, auf einem Rollenprüfstand usw.) mit einer konstanten Geschwindigkeit von $70 \% \pm 5 \%$ der innerhalb von 30 Minuten erreichten Höchstgeschwindigkeit gefahren wird; dabei befindet sich der Schalter in der Stellung für den reinen Elektrobetrieb.

Der Entladevorgang wird beendet,

- wenn das Fahrzeug nicht bei 65 % der innerhalb von 30 Minuten erreichten Höchstgeschwindigkeit fahren kann,
- wenn dem Fahrzeugführer durch die üblichen fahrzeugeigenen Geräte angezeigt wird, dass er das Fahrzeug anhalten soll, oder
- nachdem eine Strecke von 100 km zurückgelegt ist.

Wenn das Fahrzeug nicht für den reinen Elektrobetrieb vorgesehen ist, wird der elektrische Energiespeicher entladen, indem das Fahrzeug (auf der Prüfstrecke, auf einem Rollenprüfstand usw.)

- entweder bei einer konstanten Geschwindigkeit von 50 km/h gefahren wird, bis der Verbrennungsmotor des Hybrid-Elektrofahrzeugs anspringt,
- oder, wenn es eine konstante Geschwindigkeit von 50 km/h nicht erreichen kann, ohne dass der Verbrennungsmotor anspringt, bei einer niedrigeren konstanten Geschwindigkeit, bei der der Verbrennungsmotor für

eine bestimmte Zeit/bis zu einer bestimmten zurückgelegten Entfernung (vom Technischen Dienst und dem Hersteller festzulegen) nicht anspringt, gefahren wird, oder

- entsprechend der Empfehlung des Herstellers.

Der Motor muss innerhalb von 10 Sekunden nach dem automatischen Anspringen abgeschaltet werden.

6.2.2 Nicht extern aufladbare Fahrzeuge:

6.2.2.1 **Nicht extern aufladbare Fahrzeuge ohne Betriebsartschalter:** Zu Beginn des Verfahrens ist eine Vorkonditionierung mit mindestens zwei aufeinander folgenden vollständigen Fahrzyklen (einmal Teil 1 und einmal Teil 2) ohne Abkühlung durchzuführen.

6.2.2.2 **Nicht extern aufladbare Fahrzeuge mit Betriebsartschalter:** Zu Beginn des Verfahrens ist eine Vorkonditionierung mit mindestens zwei aufeinander folgenden vollständigen Fahrzyklen (einmal Teil 1 und einmal Teil 2) im Hybridbetrieb ohne Abkühlung durchzuführen. Sind mehrere Hybridarten vorgesehen, dann ist die Prüfung in der Betriebsart durchzuführen, die nach dem Drehen des Zündschlüssels automatisch eingestellt wird (normale Betriebsart).

6.3 Die Vorkonditionierung und die Prüfung auf dem Rollenprüfstand sind nach den Vorschriften des Anhangs 7 Absätze 5.2 und 5.4 durchzuführen.

6.3.1 **Bei extern aufladbaren Fahrzeugen:** unter den für den Zustand B bei der Prüfung Typ I genannten Bedingungen (Absätze 3.1.3 und 3.2.3).

6.3.2 **Bei nicht extern aufladbaren Fahrzeugen:** unter den für die Prüfung Typ I vorgeschriebenen Bedingungen.

7 **Prüfverfahren für die Prüfung Typ V**

7.1 Die Fahrzeuge sind nach den Vorschriften des Anhangs 9 zu prüfen.

7.2 Extern aufladbare Fahrzeuge:

Der elektrische Energiespeicher darf zweimal am Tag aufgeladen werden, während die Fahrstrecke zurückgelegt wird.

Bei extern aufladbaren Fahrzeugen mit Betriebsartschalter wird die Fahrstrecke in der Betriebsart zurückgelegt, die nach dem Drehen des Zündschlüssels automatisch eingestellt wird (normale Betriebsart).

Während die Fahrstrecke zurückgelegt wird, ist ein Wechsel zu einer anderen Hybridart zulässig, wenn er für die Fortführung dieses Fahrprogramms nach Zustimmung des Technischen Dienstes erforderlich ist.

Die Messungen der Schadstoffemissionen sind unter den für den Zustand B bei der Prüfung Typ I genannten Bedingungen (Absätze 3.1.3 und 3.2.3) durchzuführen.

7.3 Nicht extern aufladbare Fahrzeuge:

Bei nicht extern aufladbaren Fahrzeugen mit Betriebsartschalter wird die Fahrstrecke in der Betriebsart zurückgelegt, die nach dem Drehen des Zündschlüssels automatisch eingestellt wird (normale Betriebsart).

Die Messungen der Schadstoffemissionen sind unter den für die Prüfung Typ I vorgeschriebenen Bedingungen durchzuführen.

8 **Prüfverfahren für die Prüfung Typ VI**

- 8.1 Die Fahrzeuge sind nach den Vorschriften des Anhangs 8 zu prüfen.
- 8.2 Bei extern aufladbaren Fahrzeugen sind die Messungen der Schadstoffemissionen unter den für den Zustand B bei der Prüfung Typ I genannten Bedingungen (Absätze 3.1.3 und 3.2.3) durchzuführen.
- 8.3 Bei nicht extern aufladbaren Fahrzeugen sind die Messungen der Schadstoffemissionen unter den für die Prüfung Typ I vorgeschriebenen Bedingungen durchzuführen.

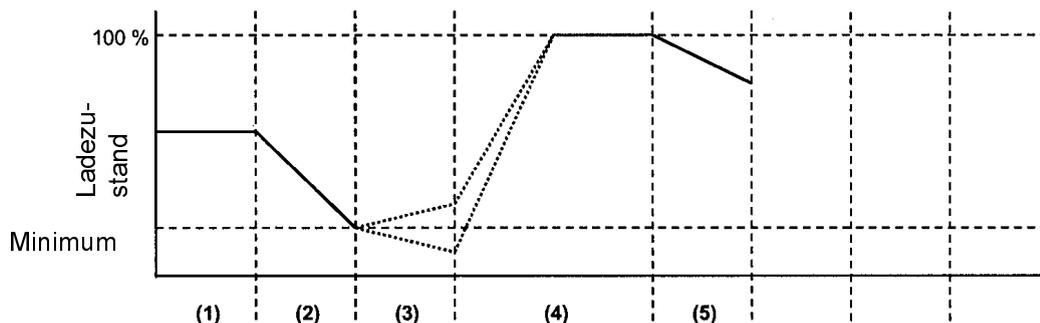
9 **Prüfverfahren für Fahrzeuge mit On-Board-Diagnosesystem (OBD-System)**

- 9.1 Die Fahrzeuge sind nach den Vorschriften des Anhangs 11 zu prüfen.
- 9.2 Bei extern aufladbaren Fahrzeugen sind die Messungen der Schadstoffemissionen unter den für den Zustand B bei der Prüfung Typ I genannten Bedingungen (Absätze 3.1.3 und 3.2.3) durchzuführen.
- 9.3 Bei nicht extern aufladbaren Fahrzeugen sind die Messungen der Schadstoffemissionen unter den für die Prüfung Typ I vorgeschriebenen Bedingungen durchzuführen.

Anhang 14 - Anlage 1

Ladezustandskurve des elektrischen Energiespeichers für die Prüfung Typ I an extern aufladbaren Hybrid-Elektrofahrzeugen

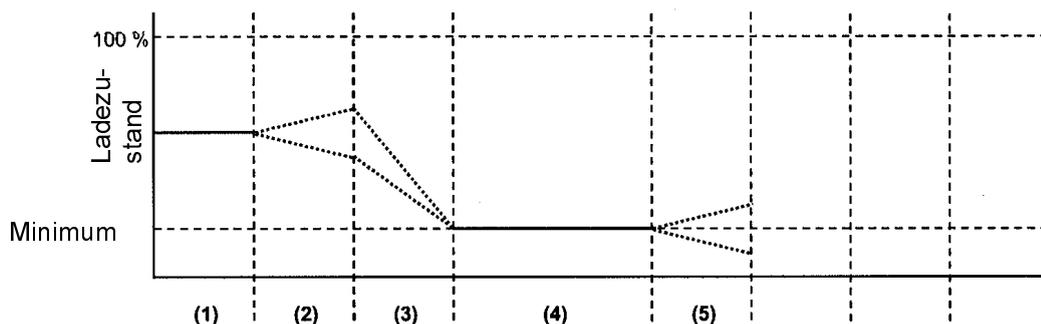
Zustand A bei der Prüfung Typ I



Zustand A:

- (1) Ausgangsladezustand des elektrischen Energiespeichers
- (2) Entladung nach Absatz 3.1.2.1 oder 3.2.2.1
- (3) Konditionierung des Fahrzeugs nach Absatz 3.1.2.2 oder 3.2.2.2
- (4) Aufladung während der Abkühlung nach den Absätzen 3.1.2.3 und 3.1.2.4 oder den Absätzen 3.2.2.3 und 3.2.2.4
- (5) Prüfung nach Absatz 3.1.2.5 oder 3.2.2.5

Zustand B bei der Prüfung Typ I



Zustand B:

- (1) Ausgangsladezustand
- (2) Konditionierung des Fahrzeugs nach Absatz 3.1.3.1 oder 3.2.3.1
- (3) Entladung nach Absatz 3.1.3.2 oder 3.2.3.2
- (4) Abkühlung nach Absatz 3.1.3.3 oder 3.2.3.3
- (5) Prüfung nach Absatz 3.1.3.4 oder 3.2.3.4