II

(Rechtsakte ohne Gesetzescharakter)

RECHTSAKTE VON GREMIEN, DIE IM RAHMEN INTERNATIONALER ÜBEREINKÜNFTE EINGESETZT WURDEN

Nur die von der UNECE verabschiedeten Originalfassungen sind international rechtsverbindlich. Der Status dieser Regelung und das Datum ihres Inkrafttretens ist der neuesten Fassung des UNECE-Statusdokuments TRANS/WP.29/343/ zu entnehmen, das von folgender Website abgerufen werden kann:

http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html.

Regelung Nr. 83 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich der Emission von Schadstoffen aus dem Motor entsprechend den Kraftstofferfordernissen des Motors [2019/253]

Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis:

Ergänzung 7 zur Änderungsserie 07 — Tag des Inkrafttretens: 29. Dezember 2018

INHALT

REGELUNG

1. Anwendungsbereich

2. Begriffsbestimmungen

3. Antrag auf Genehmigung

4. Genehmigung

5. Vorschriften und Prüfungen

6. Änderungen des Fahrzeugtyps

7. Erweiterungen von Typgenehmigungen

8. Übereinstimmung der Produktion

9. Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge

10. Maßnahmen bei Abweichungen der Produktion

11. Endgültige Einstellung der Produktion

12. Übergangsbestimmungen

13. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden

Anlage 1 — Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion, das anzuwenden ist, wenn die vom Hersteller angegebene Standardabweichung der Produktion zufriedenstellend ist

Anlage 2 — Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion, das anzuwenden ist, wenn die vom Hersteller angegebene Standardabweichung der Produktion entweder nicht zufriedenstellend ist oder nicht vorliegt

Anlage 3 — Prüfung der Vorschriftsmäßigkeit in Betrieb befindlicher Fahrzeuge

Anlage 4 — Statistisches Verfahren für die Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge hinsichtlich der Auspuffemissionen

Anlage 5 — Zuständigkeiten für die Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge

Anlage 6 — Anforderungen für Fahrzeuge, die ein Reagens für ihr Abgasnachbehandlungssystem benötigen

ANHÄNGE

1 Motor- und Fahrzeugeigenschaften und Angaben zur Durchführung der Prüfungen

2 Mitteilung

3 Anordnungen des Genehmigungszeichens

4a Prüfung Typ I

5 Prüfung Typ II

6 Prüfung Typ III

7 Prüfung Typ IV

8 Prüfung Typ VI

9 Prüfung Typ V

10 Technische Daten der Bezugskraftstoffe

10a Vorschriften für gasförmige Bezugskraftstoffe

11 On-Board-Diagnosesysteme (OBD-Systeme) für Kraftfahrzeuge

12 Erteilung einer ECE-Typgenehmigung für ein mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betriebenes Fahrzeug

13 Verfahren für die Emissionsprüfung an einem Fahrzeug mit einem System mit periodischer Regenerierung

14 Verfahren für die Emissionsprüfung bei Hybrid-Elektrofahrzeugen (HEV)

1. ANWENDUNGSBEREICH

In dieser Regelung werden technische Anforderungen für die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen festgelegt.

Außerdem werden in dieser Regelung Regeln für die Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge, für die Dauerhaltbarkeit von emissionsmindernden Einrichtungen und für On-Board-Diagnosesysteme (OBD-Systeme) festgelegt.

1.1. Diese Regelung gilt für Fahrzeuge der Klassen M_1, M_2, N_1 und N_2 mit einer Bezugsmasse von höchstens 2 610 kg ([1]).

Auf Antrag des Herstellers kann die für die genannten Fahrzeuge nach dieser Regelung erteilte Typgenehmigung auf Fahrzeuge mit besonderer Zweckbestimmung der Klassen M_1, M_2, N_1 und N_2 unabhängig von ihrer Bezugsmasse erweitert werden. Der Hersteller muss gegenüber der Typgenehmigungsbehörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, nachweisen, dass es sich bei dem betreffenden Fahrzeug um ein Fahrzeug mit besonderer Zweckbestimmung handelt.

([1]) Entsprechend den Definitionen in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4, Absatz 2. — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Für die Zwecke dieser Verordnung bedeutet

2.1. „Fahrzeugtyp“ eine Gruppe von Fahrzeugen, die sich in folgenden Punkten nicht voneinander unterscheiden:

2.1.1. der äquivalenten Schwungmasse, die nach den Vorschriften von Anhang 4a Tabelle A4a/3 dieser Regelung für die jeweilige Bezugsmasse bestimmt wird, und

2.1.2. den Motor- und Fahrzeugeigenschaften nach Anhang 1 dieser Regelung;

2.2. „Bezugsmasse“ die Leermasse des Fahrzeugs, die bei den Prüfungen nach den Anhängen 4a und 8 dieser Regelung um eine einheitliche Masse von 100 kg erhöht wird;

2.2.1. „Leermasse“ die Masse des fahrbereiten Fahrzeugs ohne die einheitliche Masse des Fahrzeugführers von 75 kg, Mitfahrer oder Ladung, aber mit dem zu 90 % gefüllten Kraftstofftank, dem üblichen Bordwerkzeug und gegebenenfalls einem Ersatzrad;

2.2.2. „Masse des fahrbereiten Fahrzeugs“ die in Anhang 1 Absatz 2.6 dieser Regelung beschriebene Masse, der bei Fahrzeugen, die zur Beförderungen von mehr als 9 Personen (zusätzlich zum Fahrer) ausgelegt und gebaut sind, die Masse eines Besatzungsmitglieds (75 kg) hinzuzufügen ist, wenn einer der mindestens neun Sitze für ein Besatzungsmitglied bestimmt ist;

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-(NO_2-)Äquivalent, und Kohlenwasserstoffen, ausgedrückt in:

a) $C_1H_{2,525}$ bei Flüssiggas (liquified petroleum gas, LPG)

b) C_1H_4 bei Erdgas (natural gas, NG) und Biomethan

c) $C_1H_{1,89}O_{0,016}$ bei Benzin (E5)

d) $C_1H_{1,93}O_{0,033}$ bei Benzin (E10)

e) $C_1H_{1,86}O_{0,005}$ bei Diesel (B5)

f) $C_1H_{1,86}O_{0,007}$ bei Diesel (B7)

g) $C_1H_{2,74}O_{0,385}$ bei Ethanol (E85)

h) $C_1H_{2,61}O_{0,329}$ bei Ethanol (E75);

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

2.5.1. „Partikelzahl“ die Gesamtzahl der Partikel mit einem Durchmesser von mehr als 23 nm im verdünnten Abgas, nachdem flüchtige Bestandteile gemäß Anhang 4a Anlage 5 dieser Regelung daraus entfernt wurden;

2.6. „Abgasemissionen“ bedeutet

a) bei Fremdzündungsmotoren die Emissionen gas- und partikelförmiger Schadstoffe,

b) bei Selbstzündungsmotoren die Emissionen gas- und partikelförmiger Schadstoffe und die Partikelanzahl;

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 durch Glühkerzen, Veränderung des Einspritzzeitpunktes usw.;

2.11. „Hubraum“:

2.11.1. bei Hubkolbenmotoren das Nennvolumen der Zylinder, oder

2.11.2. bei Kreiskolbenmotoren (Wankelmotoren) das doppelte Nennvolumen einer Kammer pro Kolben;

2.12. „emissionsmindernde Einrichtungen“ die Teile eines Fahrzeugs zur Regelung und/oder Begrenzung der Abgas- und Verdunstungsemissionen;

2.13. „On-Board-Diagnosesystem (OBD-System)“ ein in das Fahrzeug eingebautes Diagnosesystem zur Emissionsbegrenzung, das über Fehlercodes im Rechnerspeicher erkennen kann, in welchem Bereich wahrscheinlich eine Fehlfunktion aufgetreten ist;

2.14. „Prüfung bereits in Betrieb befindlicher Fahrzeuge“ die Prüfung und Beurteilung der Konformität nach Absatz 9.2.1 dieser Regelung;

2.15. „ordnungsgemäß gewartet und genutzt“ bei einem Prüffahrzeug, dass ein solches Fahrzeug den Annahmekriterien für ein ausgewähltes Fahrzeug nach Anlage 3 Absatz 2 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 ist nicht als Abschalteinrichtung anzusehen, wenn

2.16.1. die Einrichtung notwendig ist, um den Motor vor Beschädigung oder Unfall zu schützen und um den sicheren Betrieb des Fahrzeugs zu gewährleisten; oder

2.16.2. wenn die Einrichtung nicht länger arbeitet, als zum Anlassen des Motors erforderlich ist; oder

2.16.3. wenn 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 von Anhang 12 dieser Regelung ausgewählt wird;

2.18. „Biokraftstoffe“ flüssige oder gasförmige Fahrzeugkraftstoffe, die aus Biomasse gewonnen werden

2.19. „Genehmigung eines Fahrzeugs“ die Genehmigung eines Fahrzeugtyps hinsichtlich ([2]):

2.19.1. der Begrenzung der Abgasemissionen aus dem Fahrzeug, der Verdunstungsemissionen und der Emissionen aus dem Kurbelgehäuse, der Dauerhaltbarkeit von emissionsmindernden Einrichtungen, der Begrenzung der Schadstoffemissionen beim Kaltstart und hinsichtlich der On-Board-Diagnosesysteme (OBD-Systeme) von Kraftfahrzeugen, die mit unverbleitem Benzin betrieben werden oder mit unverbleitem Benzin und mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan oder Biokraftstoffen betrieben werden können (Genehmigung B);

2.19.2. der Begrenzung der Emissionen gasförmiger Schadstoffe und von Partikeln, der Dauerhaltbarkeit der emissionsmindernden Einrichtungen und der On-Board-Diagnosesysteme von Fahrzeugen, die mit Dieselkraftstoff betrieben werden (Genehmigung C) oder die mit Dieselkraftstoff und Biokraftstoff oder mit Biokraftstoff betrieben werden können;

2.19.3. der Begrenzung der Emissionen gasförmiger Schadstoffe aus dem Motor und der Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse, der Dauerhaltbarkeit von emissionsmindernden Einrichtungen, der Begrenzung der Schadstoffemissionen beim Kaltstart und hinsichtlich der On-Board-Diagnosesysteme (OBD-Systeme) von Kraftfahrzeugen, die mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betrieben werden (Genehmigung D);

2.20. „System mit periodischer Regenerierung“ eine emissionsmindernde Einrichtung (z. B. einen Katalysator oder einen Partikelfilter), bei der nach weniger als 4 000 km bei normalem Fahrzeugbetrieb ein periodischer Regenerierungsvorgang erforderlich ist. Während der Zyklen, in denen eine Regenerierung erfolgt, können die Emissionsgrenzwerte überschritten werden. Erfolgt bei einer emissionsmindernden Einrichtung eine Regenerierung 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 System mit kontinuierlicher Regenerierung, für das kein besonderes Prüfverfahren erforderlich ist. Anhang 13 dieser Regelung gilt nicht für Systeme mit kontinuierlicher Regenerierung.

Auf Antrag des Herstellers wird das Prüfverfahren für Systeme mit periodischer Regenerierung bei einer Regenerierungseinrichtung nicht angewandt, wenn der Hersteller der Typgenehmigungsbehörde 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 Regenerierung erfolgt, nicht überschritten werden.

2.21. Hybridfahrzeuge (hybrid vehicles, HV)

2.21.1. Allgemeine Begriffsbestimmung für Hybridfahrzeuge (HV):

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

2.21.2. Begriffsbestimmung für Hybrid-Elektrofahrzeuge (hybrid electric vehicles, HEV):

„Hybrid-Elektrofahrzeug (HEV)“ bezeichnet ein Fahrzeug einschließlich solcher Fahrzeuge, in denen die Energie aus einem Kraftstoff nur zum Aufladen der elektrischen Energiespeicher dient, das aus beiden nachstehenden fahrzeugeigenen Energiequellen mit Energie für den mechanischen Antrieb versorgt wird:

a) einem Kraftstoff

b) einer Batterie, einem Kondensator, einem Schwungrad/Generator oder einem anderen elektrischen Energiespeichersystem;

2.22. „Fahrzeug mit Einstoffbetrieb“ ein Fahrzeug, das hauptsächlich für den Betrieb mit einer Kraftstoffart konzipiert ist;

2.22.1. „Gasfahrzeug mit Einstoffbetrieb“ ein Fahrzeug, das hauptsächlich für den ständigen Betrieb mit Flüssiggas, Erdgas/Biomethan oder Wasserstoff ausgelegt ist, aber im Notfall oder beim Starten auch mit Benzin betrieben werden kann, wobei der Benzintank nicht mehr als 15 Liter fassen darf;

2.23. „Fahrzeug mit Zweistoffbetrieb“ ein Fahrzeug mit zwei getrennten Kraftstoffspeichersystemen, das für den Betrieb mit jeweils nur einem Kraftstoff ausgelegt ist; Der gleichzeitige Betrieb mit beiden Kraftstoffen ist nur in begrenztem Maß und für eine begrenzte Dauer möglich;

2.23.1. „Gasfahrzeug mit Zweistoffbetrieb“ ein Fahrzeug mit Zweistoffbetrieb, das mit Benzin (Bezinmodus) sowie entweder mit Flüssiggas, Erdgas/Biomethan oder Wasserstoff (Gasmodus) betrieben werden kann;

([2]) Die Genehmigung A wird nicht mehr erteilt. Nach der Änderungsserie 05 zu dieser Regelung ist die Verwendung von verbleitem Benzin verboten.

2.24. „mit alternativem Kraftstoff betriebenes Fahrzeug“ ein Fahrzeug, das so ausgelegt ist, dass es mit mindestens einem Kraftstofftyp betrieben werden kann, der entweder bei atmosphärischer Temperatur und atmosphärischem Druck gasförmig ist oder im Wesentlichen nicht aus Mineralöl gewonnen wird;

2.25. „Flex-Fuel-Fahrzeug“ ein Fahrzeug mit einem einzigen Kraftstoffspeichersystem, das mit unterschiedlichen Gemischen aus zwei oder mehr Kraftstoffen betrieben werden kann;

2.25.1. „Flex-Fuel-Ethanol-Fahrzeug“ ein Flex-Fuel-Fahrzeug, das mit Benzin oder einem Gemisch aus Benzin und Ethanol mit einem Ethanolanteil von bis zu 85 % (E85) betrieben werden kann;

2.25.2. „Flex-Fuel-Biodiesel-Fahrzeug“ ein Flex-Fuel-Fahrzeug, das mit Mineralöldiesel oder einem Gemisch aus Mineralöldiesel und Biodiesel betrieben werden kann;

2.26. „Kaltstart“ im Zusammenhang mit der Überwachung des Betriebsleistungskoeffizienten (In Use Performance Ratio Monitoring, $IUPR_M$) den Start eines Motors bei einer Temperatur der Motorkühlflüssigkeit (oder einer gleichwertigen Temperatur), die höchstens 35 °C beträgt und höchstens 7 K über der Umgebungstemperatur (falls bekannt) liegt;

2.27. „Direkteinspritzmotor“ einen Motor, der einen Betrieb ermöglicht, bei dem der Kraftstoff in die Ansaugluft gespritzt wird, nachdem diese die Einlassventile passiert hat;

2.28. „Elektroantrieb“ ein System, das aus einem oder mehreren elektrischen Energiespeichern, einer oder mehreren Einrichtungen zur Aufbereitung elektrischer Energie und einer oder mehreren Elektromaschinen besteht, die gespeicherte elektrische Energie in mechanische Energie umwandeln, die den Rädern für den Antrieb des Fahrzeugs zugeführt wird;

2.29. „Fahrzeug mit reinem Elektroantrieb“ ein Fahrzeug, das nur mit einem elektrischen Antrieb ausgestattet ist;

2.30. „Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeug“ ein Fahrzeug, das mit einer Brennstoffzelle ausgerüstet ist, in der zum Antrieb des Fahrzeugs chemische Energie aus Wasserstoff in elektrische Energie umgewandelt wird;

2.31. „Nutzleistung“ die Leistung, die bei entsprechender Motordrehzahl und mit Hilfseinrichtungen auf einem Prüfstand unter atmosphärischen Bezugsbedingungen an der Kurbelwelle oder einem entsprechenden Bauteil bei Prüfung gemäß der Regelung Nr. 85 abgenommen wird;

2.32. „höchste Nennleistung“ den Höchstwert der bei voller Motorlast gemessenen Nennleistung;

2.33. „höchste 30-Minuten-Leistung“ die höchste Nutzleistung eines elektrischen Antriebsstrangs bei Gleichspannung gemäß Absatz 5.3.2 der UNECE-Regelung Nr. 85;

2.34. „Kaltstart“ den Start eines Motors bei einer Temperatur der Motorkühlflüssigkeit (oder einer gleichwertigen Temperatur), die höchstens 35 °C beträgt und höchstens 7 K über der Umgebungstemperatur (falls bekannt) liegt.

3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG

3.1. Der Antrag auf Genehmigung für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich der Auspuffemissionen, der Emissionen aus dem Kurbelgehäuse, der Verdunstungsemissionen und der Dauerhaltbarkeit der emissionsmindernden Einrichtungen sowie seines On-Board-Diagnosesystems (OBD-Systems) ist vom Fahrzeughersteller oder seinem Bevollmächtigten bei der Typgenehmigungsbehörde zu stellen.

3.1.1. Darüber hinaus hat der Hersteller Folgendes vorzulegen:

a) bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor eine Erklärung des Herstellers über den auf eine Gesamtzahl von Zündungsvorgängen bezogenen Mindestprozentsatz der Verbrennungsaussetzer, der entweder ein Überschreiten der in Anhang 11 Absatz 3.3.2 genannten Emissionsgrenzwerte zur Folge hätte, wenn diese Aussetzerrate von Beginn einer Prüfung des Typs I gemäß Anhang 4a dieser Regelung an vorgelegen hätte, oder zur Überhitzung und damit gegebenenfalls zu einer irreversiblen Schädigung des bzw. der Abgaskatalysatoren führen könnte;

b) ausführliche Informationen in schriftlicher Form, die die Funktionsmerkmale des OBD-Systems vollständig beschreiben, einschließlich einer Liste aller wichtigen Teile des Emissionsminderungssystems des Fahrzeugs, die von dem OBD-System überwacht werden;

c) eine Beschreibung der Fehlfunktionsanzeige des OBD-Systems, durch die dem Fahrzeugführer ein Fehler angezeigt wird;

d) eine Erklärung des Herstellers, dass das OBD-System den Vorschriften von Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7 dieser Regelung für die Leistungsanforderungen im Betrieb unter nach vernünftigem Ermessen vorhersehbaren Betriebsbedingungen entspricht;

e) einen Plan mit einer ausführlichen Beschreibung der technischen Kriterien sowie der Begründung für die Erhöhung des Zählers und Nenners jeder einzelnen Überwachungsfunktion, die den Vorschriften von Anhang 11 Anlage 1 Absätze 7.2 und 7.3 dieser Regelung entsprechen muss, sowie für die Deaktivierung von Zählern, Nennern und allgemeinem Nenner gemäß den Bedingungen nach Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.7 dieser Regelung;

f) eine Beschreibung der Maßnahmen zur Verhinderung eines unbefugten Eingriffs oder einer Veränderung am Emissionsüberwachungsrechner;

g) gegebenenfalls die Merkmale der Fahrzeugfamilie gemäß Anhang 11 Anlage 2 dieser Regelung;

h) soweit zweckmäßig, Kopien anderer Typgenehmigungen mit den für die Erweiterung von Genehmigungen und die Festlegung von Verschlechterungsfaktoren erforderlichen Daten.

3.1.2. Für die Prüfungen nach Anhang 11 Absatz 3 dieser Regelung ist dem technischen Dienst, der die Typgenehmigungsprüfungen durchführt, ein Fahrzeug zur Verfügung zu stellen, das repräsentativ für den Fahrzeugtyp oder die Fahrzeugfamilie ist, die mit dem zu genehmigenden OBD-System ausgerüstet ist. Wenn der technische Dienst feststellt, dass das vorgeführte Fahrzeug dem Fahrzeugtyp oder der Fahrzeugfamilie nach Anhang 11 Anlage 2 dieser Regelung nicht vollständig entspricht, ist ein anderes und, falls erforderlich, ein zusätzliches Fahrzeug zur Prüfung nach Anhang 11 Absatz 3 dieser Regelung 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 dieser Regelung enthalten. Die Informationen in Anhang 1 Absatz 3.2.12.2.7.6 dieser Regelung sind in Anlage 1 „OBD-spezifische Informationen“ der in Anhang 2 dieser Regelung enthaltenen Typgenehmigungsmitteilung 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 repräsentativ für den zu genehmigenden Fahrzeugtyp ist.

3.3.1. Der Antrag nach Absatz 3.1 dieser Regelung wird in Übereinstimmung mit dem Muster des Beschreibungsbogens in Anhang 1 dieser Regelung erstellt.

3.3.2. Für die Zwecke von Absatz 3.1.1 Buchstabe d verwendet der Hersteller das Muster der Bescheinigung des Herstellers über die Übereinstimmung mit den Anforderungen an die Leistung des OBD-Systems im Betrieb gemäß Anhang 2 Anlage 2 dieser Regelung.

3.3.3. Für die Zwecke von Absatz 3.1.1 Buchstabe e macht die Typgenehmigungsbehörde, die die Genehmigung erteilt, die darin genannten Informationen den Typgenehmigungsbehörden auf Verlangen zugänglich.

3.3.4. Für die Zwecke von Absatz 3.1.1 Buchstaben d und e dieser Regelung erteilen die Typgenehmigungsbehörden keine Typgenehmigung für ein Fahrzeug, wenn die vom Hersteller vorgelegten Informationen den Vorschriften des Anhangs 11 Anlage 1 Absatz 7 dieser Regelung nicht hinreichend entsprechen. Anhang 11 Anlage 1 Absätze 7.2, 7.3 und 7.7 dieser Regelung gelten für alle nach vernünftigem Ermessen vorhersehbaren Betriebsbedingungen. Bei der Beurteilung der Durchführung der Vorschriften nach Unterabsatz 1 und 2 berücksichtigen die Typgenehmigungsbehörden den Stand der Technik.

3.3.5. Für die Zwecke von Absatz 3.1.1 Buchstabe f dieser Regelung umfassen die Maßnahmen zur Verhinderung eines unbefugten Eingriffs oder einer Veränderung am Emissionsüberwachungsrechner eine Aktualisierungsfunktion unter Verwendung eines/einer vom Hersteller zugelassenen Programms oder Kalibrierung.

3.3.6. Für die Prüfungen nach Tabelle A stellt der Hersteller dem technischen Dienst, der die Typgenehmigungsprüfungen durchführt, ein Fahrzeug zur Verfügung, das dem zu genehmigenden Fahrzeugtyp entspricht.

3.3.7. Der Typgenehmigungsantrag für Flex-Fuel-Fahrzeuge muss die ergänzenden Vorschriften in den Absätzen 4.9.1 und 4.9.2 dieser Regelung erfüllen.

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

4. GENEHMIGUNG

4.1. Entspricht der zur Genehmigung nach dieser Änderung vorgeführte Fahrzeugtyp den Vorschriften von Absatz 5 dieser Regelung, 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 Nummer keinem anderen Fahrzeugtyp 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]).

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 der Typgenehmigungsnummer ein zusätzliches Zeichen enthalten, mit dem die Fahrzeugklasse und die Fahrzeuggruppe, für die die Genehmigung erteilt wurde, unterschieden werden können. Dieser Buchstabe ist entsprechend Anhang 3 Tabelle A3/1 dieser Regelung zu wählen.

4.5. Entspricht das Fahrzeug einem Fahrzeugtyp, der in dem Land, das die Tyapgenehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, auch nach einer oder mehreren anderen Regelungen zum Übereinkommen genehmigt wurde, 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 dieser Regelung anzuordnen.

4.6. Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und unauslöschlich sein.

4.7. Das Genehmigungszeichen ist in der Nähe des Schildes, auf dem die Kenndaten des Fahrzeuges angegeben sind, oder auf ihm anzuordnen.

4.7.1. Anhang 3 dieser Regelung enthält Beispiele für die Anordnung von Genehmigungszeichen.

4.8. Zusätzliche Anforderungen für mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betriebene Fahrzeuge

4.8.1. Die zusätzlichen Anforderungen für mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betriebene Fahrzeuge sind in Anhang 12 dieser Regelung festgelegt.

([3]) Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 finden sich in Anhang 3 der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3 – Anhang 3, www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

4.9. Zusätzliche Vorschriften für die Genehmigung von Flex-Fuel-Fahrzeugen

4.9.1. Für die Typgenehmigung eines Flexfuel-Ethanol-Fahrzeugs oder eines Flexfuel-Biodiesel-Fahrzeugs muss der Fahrzeughersteller die Fähigkeit des Fahrzeugs zur Anpassung an jedes handelsübliche Gemisch von Ottokraftstoff und Ethanol (mit einem Ethanolanteil von bis zu 85 %) oder von Diesel- und Biodieselkraftstoff beschreiben.

4.9.2. Bei Flex-Fuel-Fahrzeugen muss der Wechsel von einem Bezugskraftstoff zum anderen zwischen den Prüfungen ohne manuelle Anpassung der Motorabstimmung erfolgen.

4.10. Vorschriften für die Genehmigung des OBD-Systems

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

4.10.2. Das OBD-System muss so ausgelegt, gebaut und im Fahrzeug installiert sein, dass es in der Lage ist, während der gesamten Lebensdauer des Fahrzeugs bestimmte Arten von Verschlechterungen oder Fehlfunktionen zu erkennen.

4.10.3. Das OBD-System entspricht unter normalen Betriebsbedingungen den Vorschriften dieser Regelung.

4.10.4. Wird es mit einem fehlerhaften Bauteil gemäß Anhang 11 Anlage 1 dieser Regelung geprüft, wird die Fehlfunktionsanzeige des OBD-Systems aktiviert. Die OBD-Fehlfunktionsanzeige kann im Verlauf dieser Prüfung auch dann aktiviert werden, wenn die Emissionen unterhalb der OBD-Schwellenwerte gemäß Anhang 11 dieser Regelung liegen.

4.10.5. Der Hersteller gewährleistet, dass das OBD-System den Leistungsanforderungen im Betrieb gemäß Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7 dieser Regelung unter nach vernünftigem Ermessen vorhersehbaren Betriebsbedingungen entspricht.

4.10.6. Der Hersteller macht die Daten über die Leistungsanforderungen im Betrieb, die gemäß den Vorschriften des Anhangs 11 Anlage 1 Absatz 7.6 dieser Regelung vom OBD-System eines Fahrzeugs zu speichern und zu melden sind, den nationalen Behörden und unabhängigen Marktteilnehmern problemlos ohne jegliche Verschlüsselung zugänglich.

5. VORSCHRIFTEN UND PRÜFUNGEN

Kleinserienhersteller

Anstatt nach den Vorschriften dieses Absatzes können Fahrzeughersteller, deren weltweite Jahresproduktion weniger als 10 000 Einheiten beträgt, eine Genehmigung aufgrund der in folgender Tabelle enthaltenen entsprechenden technischen Vorschriften erhalten:

Rechtsakt	Anforderungen
California Code of Regulations, Teil 13, Abschnitte 1961(a) und 1961(b)(1)(C)(1) für Modelljahr 2001 oder spätere Modelljahre, 1968.1, 1968.2, 1968.5, 1976 und 1975, veröffentlicht von Barclay's Publishing	Die Typgenehmigung wird nach dem California Code of Regulations für das neueste Modelljahr betreffend leichte Nutzfahrzeuge erteilt.

Die Emissionsprüfungen im Zusammenhang mit der Verkehrssicherheit nach Anhang 5 dieser Regelung und die Anforderungen in Bezug auf den Zugang zu Informationen des Fahrzeug-OBD-Systems nach Anhang 11 Absatz 5 dieser Regelung sind zur Erlangung der Typgenehmigung im Hinblick auf die Emissionen gemäß diesem Absatz weiterhin erforderlich.

Die Typgenehmigungsbehörde unterrichtet die anderen Typgenehmigungsbehörden der Vertragsparteien von den Rahmenbedingungen jeder Typgenehmigung, die nach diesem Absatz erteilt wird.

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 Emissionsminderungssystemen verwendet werden und so beschaffen sein müssen, dass sie der ursprünglichen Konstruktionsabsicht entsprechen. Bei Abgasemissionen gelten diese Vorschriften als eingehalten, wenn die Vorschriften der Absätze 5.3.1 und 8.2 dieser Regelung eingehalten sind. Bei Verdunstungsemissionen gelten diese Vorschriften als eingehalten, wenn die Vorschriften der Absätze 5.3.4 und 8.4 dieser Regelung eingehalten sind.

5.1.2.1. Die Verwendung einer Abschalteinrichtung ist verboten.

5.1.3. Einfüllöffnungen von Benzintanks

5.1.3.1. Nach den Vorschriften von Absatz 5.1.3.2 dieser Regelung muss die Einfüllöffnung des Benzin- oder Ethanoltanks 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 dieser Regelung gilt nicht für ein Fahrzeug, bei dem die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sind:

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

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, oder

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. Eingriffsicherheit elektronischer Systeme

5.1.5.1. Jedes Fahrzeug, das mit einem Rechner zur Steuerung der Emissionsminderungssysteme ausgerüstet ist, muss so gesichert sein, dass Veränderungen am Rechner 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 15. März 2001 (SAE J2186 vom Oktober 1996) vorgeschrieben ist. Auswechselbare Kalibrier-Speicherchips müssen vergossen, in einem abgedichteten Behälter eingekapselt oder durch elektronische Algorithmen gesichert sein und dürfen ohne Spezialwerkzeuge und spezielle Verfahren nicht austauschbar sein. Lediglich Funktionen, die unmittelbar mit der Emissionskalibrierung oder der Diebstahlsicherung zusammenhängen, dürfen auf diese Weise geschützt werden.

5.1.5.2. Codierte Motorbetriebsparameter dürfen ohne Spezialwerkzeuge und spezielle Verfahren nicht veränderbar sein (es müssen z. B. eingelötete oder vergossene Rechnerbauteile oder abgedichtete (oder verlötete) Rechnergehäuse verwendet werden).

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 Typgenehmigungsbehörde eine Befreiung von einer dieser Vorschriften für die Fahrzeuge beantragen, bei denen ein solcher Schutz wahrscheinlich nicht erforderlich ist. Bei der Entscheidung über einen solchen Befreiungsantrag berücksichtigt die Typgenehmigungsbehörde neben anderen Kriterien die Verfügbarkeit von Mikroprozessoren, die Leistungsfähigkeit des Fahrzeugs und seine zu erwartenden Verkaufszahlen.

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 Typgenehmigungsbehörde 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 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 Tabelle A 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 (Emissionen von Kohlenmonoxid im Leerlauf)

Typ III (Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse)

Typ IV (Prüfung der Verdunstungsemissionen)

Typ V (Dauerhaltbarkeit der emissionsmindernden Einrichtungen)

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

Prüfung des OBD-Systems

Prüfung der Motorleistung.

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

Typ I (Überprüfung der durchschnittlichen Abgasemissionen nach einem Kaltstart)

Typ II (Prüfung der Emission von Kohlenmonoxid im Leerlauf)

Typ III (Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse)

Typ IV (Verdunstungsemissionen), falls zutreffend

Typ V (Dauerhaltbarkeit der emissionsmindernden Einrichtungen)

Typ VI (Überprüfung der durchschnittlichen Auspuffemissionen von Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen bei niedrigen Umgebungstemperaturen nach einem Kaltstart), falls zutreffend

Prüfung des OBD-Systems

Prüfung der Motorleistung.

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)

Prüfung des OBD-Systems.

Tabelle A

Anforderungen

Anwendung von Prüfanforderungen für die Typgenehmigung und Erweiterungen

Fahrzeugklasse	Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor einschließlich Hybridfahrzeuge								Fahrzeuge mit Selbstzünd-ungsmotoren einschließlich Hybridfahrzeuge	
	Einstoffbetrieb				Zweistoffbetrieb (1)			Flexfuel (1)	Flex-Fuel-Betrieb	Einstoffbetrieb
Bezugskraftstoff	Benzin (E5/E10) (7)	Flüssiggas	Erdgas/Biomethan	Wasserstoff (ICE) (5)	Benzin (E5/E10) (7) Flüssig-gas	Benzin (E5/E10) (7) Erdgas/Biomethan	Benzin (E5/E10) (7) Wasserstoff (ICE) (5)	Benzin (E5/E10) (7) Ethanol (E85)	Diesel (B5/B7) (7) Bio-diesel	Diesel (B5/B7) (7)
Gasförmige Schadstoffe (Prüfung Typ I)	Ja	Ja	Ja	Ja (4)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe) (4)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (nur B5/B7) (2) (7)	Ja
Partikelmasse und -zahl (Prüfung Typ I)	Ja (6)	—	—	—	Ja (nur Benzin) (6)	Ja (nur Benzin) (6)	Ja (nur Benzin) (6)	Ja (beide Kraftstoffe) (6)	Ja (nur B5/B7) (2) (7)	Ja
Leerlaufemissionen (Prüfung Typ II)	Ja	Ja	Ja	—	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (nur Benzin)	Ja (beide Kraftstoffe)	—	—
Kurbelgehäuse-emissionen (Prüfung Typ III)	Ja	Ja	Ja	—	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	—	—
Verdunstungs-emissionen (Prüfung Typ IV)	Ja	—	—	—	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	—	—
Dauerhaltbarkeit (Prüfung Typ V)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur B5/B7) (2) (7)	Ja
Niedrigtemperatur-emissionen (Prüfung Typ VI)	Ja	—	—	—	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (nur Benzin)	Ja (3) (beide Kraftstoffe)	—	—

Fahrzeugklasse	Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor einschließlich Hybridfahrzeuge								Fahrzeuge mit Selbstzünd-ungsmotoren einschließlich Hybridfahrzeuge	
	Einstoffbetrieb				Zweistoffbetrieb ([1])			Flexfuel ([1])	Flex-Fuel-Betrieb	Einstoffbetrieb
Bezugskraftstoff	Benzin (E5/E10) ([7])	Flüssiggas	Erdgas/Biomethan	Wasserstoff (ICE) ([5])	Benzin (E5/E10) ([7]) Flüssig-gas	Benzin (E5/E10) ([7]) Erdgas/Biomethan	Benzin (E5/E10) ([7]) Wasserstoff (ICE) ([5])	Benzin (E5/E10) ([7]) Ethanol (E85)	Diesel (B5/B7) ([7]) Bio-diesel	Diesel (B5/B7) ([7])
Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (beide Kraftstoffe)	Ja (nur B5/B7) ([2]) ([7])	Ja
On-Board-Diagnosesysteme	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

([1]) Ist ein Fahrzeug mit Zweistoffbetrieb mit einem Flexfuel-Fahrzeug kombiniert, gelten beide Prüfungsanforderungen.
([2]) Dies ist eine vorläufige Bestimmung; weitere Anforderungen für Biodiesel werden später vorgeschlagen.
([3]) Die Prüfung ist mit beiden Kraftstoffen durchzuführen. Es ist der E75-Bezugskraftstoff nach Anhang 10 für die Prüfung zu verwenden.
([4]) Wenn das Fahrzeug mit Wasserstoff betrieben wird, sind nur die NO_x-Emissionen zu bestimmen.
([5]) Der Bezugskraftstoff ist „Wasserstoff für Verbrennungsmotoren" gemäß Anhang 10a.
([6]) Bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotoren einschließlich Hybridfahrzeuge gelten die Grenzwerte für die Partikelmasse und die Partikelzahl nur für Fahrzeuge mit Direkteinspritzmotoren.
([7]) Je nach Wahl des Herstellers können für Fahrzeuge mit Fremd- und Selbstzündungsmotoren die Kraftstoffe E5 oder E10 bzw. B5 oder B7 für die Prüfung verwendet werden. Jedoch gilt:
— Spätestens sechzehn Monate nach den in Absatz 12.2.1 genannten Zeitpunkten dürfen Prüfungen für neue Typgenehmigungen nur mit den Kraftstoffen E10 und B7 durchgeführt werden.
— Spätestens ab den in Absatz 12.2.4 genannten Zeitpunkten sind alle Neufahrzeuge mit den Kraftstoffen E10 und E7 zu genehmigen.

5.3. Beschreibung der Prüfungen

5.3.1. Prüfung Typ I (Prüfung der Abgasemissionen nach einem Kaltstart)

5.3.1.1. In der Abbildung 1 sind die Wege für die Prüfung Typ I dargestellt. Diese Prüfung muss an allen Fahrzeugen, auf die in Absatz 1 verwiesen wird, durchgeführt werden.

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/Biomethan betrieben werden, sind der Prüfung Typ I zu unterziehen, um die Anpassungsfähigkeit hinsichtlich der Unterschiede in der Zusammensetzung des Flüssiggases oder Erdgases/Biomethans nach den Vorschriften von Anhang 12 dieser Regelung nachzuweisen. Fahrzeuge, die entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder mit Erdgas/Biomethan betrieben werden können, sind mit beiden Kraftstoffen zu prüfen; dabei ist die Anpassungsfähigkeit hinsichtlich der Unterschiede in der Zusammensetzung des Flüssiggases oder Erdgases/Biomethans nach den Vorschriften von Anhang 12 dieser Regelung nachzuweisen.

5.3.1.2.1.2. In Abweichung von der Vorschrift des Absatzes 5.3.1.2.1.1 dieser Regelung gelten Fahrzeuge, die entweder mit Benzin oder einem gasförmigen Kraftstoff betrieben werden können, deren Benzinanlage aber nur für Notfälle oder zum Starten vorgesehen ist und deren Benzintank nicht mehr als 15 Liter 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 Auspuffgase verdünnt, und eine anteilmäßige Probe wird in einem oder mehreren Beuteln gesammelt. Die Abgase des geprüften Fahrzeugs werden entsprechend dem nachstehenden Verfahren verdünnt, entnommen und analysiert, und das Gesamtvolumen der verdünnten Abgase wird gemessen. Bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotoren werden nicht nur die Kohlenmonoxid-, Kohlenwasserstoff- und Stickoxidemissionen aufgezeichnet, sondern auch die Emissionen von luftverunreinigenden Partikeln.

5.3.1.3. Die Prüfung wird nach dem in Anhang 4a dieser Regelung beschriebenen Verfahren für die Prüfung Typ I durchgeführt. Das jeweilige Verfahren zur Sammlung und Analyse der Gase und zur Sammlung und Analyse der Partikel ist in Anhang 4a Anlagen 2 und 3 bzw. 4 und 5 dieser Regelung festgelegt.

5.3.1.4. Vorbehaltlich der Vorschriften von Absatz 5.3.1.5 ist die Prüfung dreimal durchzuführen. Die Ergebnisse werden mit den entsprechenden Verschlechterungsfaktoren nach Absatz 5.3.6 Tabelle 3 multipliziert; bei Systemen mit periodischer Regenerierung nach Absatz 2.20 sind sie außerdem mit den K_i-Faktoren, welche gemäß Anhang 13 dieser Regelung zu ermitteln sind, zu multiplizieren. Die ermittelten Werte für die Masse der gasförmigen Emissionen sowie die Masse und die Zahl der Partikel müssen unter den Grenzwerten nach Tabelle 1 liegen:

Tabelle 1

Emissionsgrenzwerte

		Bezugsmasse (RM) (kg)	Grenzwerte													
			Masse des Kohlenmonoxids (CO)		Masse der Kohlenwasserstoffe insgesamt (THC)		Masse der Nichtmethankohlenwasserstoffe (NMHC)		Masse der Stickoxide (NO_x)		Summe der Massen der gesamten Kohlenwasserstoffe und Stickoxide (THC + NO_x)		Partikelmasse (PM)		Partikelzahl (PN)	
			L_1 (mg/km)		L_2 (mg/km)		L_3 (mg/km)		L_4 (mg/km)		$L_2 + L_4$ (mg/km)		L_5 (mg/km)		L_6 (#/km)	
Klasse	Gruppe		PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI	CI	PI [1]	CI	PI [1] [2]	CI
M	—	Alle	1 000	500	100	—	68	—	60	80	—	170	4,5	4,5	$6,0 \times 10^{11}$	$6,0 \times 10^{11}$
N_1	I	RM ≤ 1 305	1 000	500	100	—	68	—	60	80	—	170	4,5	4,5	$6,0 \times 10^{11}$	$6,0 \times 10^{11}$
	II	1 305 < RM ≤ 1 760	1 810	630	130	—	90	—	75	105	—	195	4,5	4,5	$6,0 \times 10^{11}$	$6,0 \times 10^{11}$
	III	1 760 < RM	2 270	740	160	—	108	—	82	125	—	215	4,5	4,5	$6,0 \times 10^{11}$	$6,0 \times 10^{11}$
N_2	—	Alle	2 270	740	160	—	108	—	82	125	—	215	4,5	4,5	$6,0 \times 10^{11}$	$6,0 \times 10^{11}$

PI Fremdzündung
CI Selbstzündung
[1] Bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotoren gelten die Grenzwerte für die Partikelmasse und die Partikelzahl nur für Fahrzeuge mit Direkteinspritzmotoren.
[2] Für einen Zeitraum von drei Jahren ab den in den Absätzen 12.2.1 und 12.2.2 dieser Regelung für neue Typgenehmigungen bzw. für Genehmigungen von Neufahrzeugen angegebenen Daten gilt für Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotoren und Direkteinspritzung nach Wahl des Herstellers bei der emittierten Partikelzahl ein Grenzwert von $6,0 \times 10^{12}$ #/km.

5.3.1.4.1. In Abweichung von den Vorschriften von Absatz 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 Tabelle 1 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.

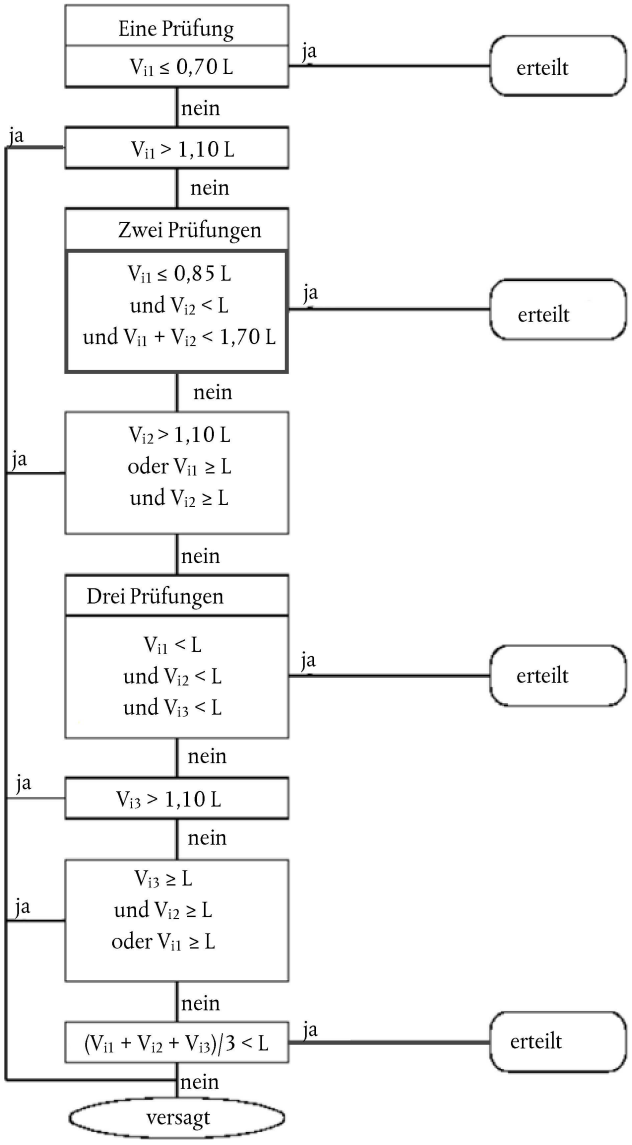
5.3.1.5.1. Es wird nur eine Prüfung durchgeführt, wenn der für jeden Schadstoff oder die Summe der Emissionen zweier Schadstoffe, für die Grenzwerte gelten, ermittelte Wert höchstens 0,70 L (d. h. $V_1 \leq 0{,}70$ L) beträgt.

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 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.

Abbildung 1

Ablaufdiagramm für die Typgenehmigung nach der Prüfung Typ I



5.3.2. Prüfung Typ II (Prüfung der Emission von Kohlenmonoxid bei Leerlaufdrehzahl)

5.3.2.1. Diese Prüfung ist an allen Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor wie folgt durchzuführen:

5.3.2.1.1. Fahrzeuge, die entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan 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 für den Start 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. Für die Prüfung Typ II gemäß Anhang 5 dieser Regelung entspricht der höchstzulässige Kohlenmonoxidgehalt der bei normaler Leerlaufdrehzahl emittierten Auspuffgase den Angaben des Herstellers. Der maximale Gehalt an Kohlenmonoxid darf jedoch 0,3 Vol.-% nicht überschreiten.

Bei hoher Leerlaufdrehzahl (Motordrehzahl mindestens 2 000 min^{-1}) darf entsprechend den Angaben des Herstellers der volumenbezogene Kohlenmonoxidgehalt der Abgase 0,2 Vol.-% nicht überschreiten und der Lambdawert muss 1 ± 0,03 betragen.

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 sowohl mit Benzin als auch mit LPG oder NG betrieben werden können, werden in der Prüfung Typ III nur mit Benzin geprüft.

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 für den Start vorgesehen ist und deren Benzintank nicht mehr als 15 Liter Benzin fasst, bei der Prüfung Typ III als Fahrzeuge, die nur mit einem gasförmigen Kraftstoff betrieben werden können.

5.3.3.2. Bei einer Prüfung nach Anhang 6 dieser Regelung dürfen aus dem Entlüftungssystem des Kurbelgehäuses keine Kurbelgehäuseabgase in die Atmosphäre entweichen.

5.3.4. Prüfung Typ IV (Bestimmung der Verdunstungsemissionen aus Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor)

5.3.4.1. Diese Prüfung ist an allen Fahrzeugen nach Absatz 1 durchzuführen, mit Ausnahme von Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotoren und von mit LPG oder Erdgas/Biomethan betriebenen Fahrzeugen.

5.3.4.1.1. Fahrzeuge, die entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betrieben werden können, sind bei der Prüfung Typ IV nur mit Benzin zu prüfen.

5.3.4.2. Bei einer Prüfung nach Anhang 7 dieser Regelung 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 in Absatz 1 genannten Fahrzeugen durchzuführen; ausgenommen sind Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor.

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

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

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

Die Typgenehmigungsbehörde erteilt keine Typgenehmigung, wenn durch die vorgelegten Angaben nicht hinreichend nachgewiesen wird, dass die Nachbehandlungseinrichtung tatsächlich innerhalb des genannten Zeitraums eine für das ordnungsgemäße Arbeiten ausreichend hohe Temperatur erreicht.

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 Grundstadtfahrzyklen von Teil 1 der Prüfung Typ I. Teil 1 der Prüfung ist in Anhang 4a Absatz 6.1.1 dieser Regelung beschrieben und in Abbildung A4a/1 desselben Anhangs dargestellt. 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 dieser Regelung 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 dieser Regelung beschriebenen Verfahren verdünnt, entnommen und analysiert, und das Gesamtvolumen der verdünnten Abgase wird gemessen. Die verdünnten Abgase werden auf Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffe insgesamt 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 Tabelle 2 angegebenen Grenzwerten liegen.

Tabelle 2

Grenzwerte für die Auspuffemissionen von Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen nach Kaltstart

Prüftemperatur 266 K (– 7 °C)			
Fahrzeugklasse	Gruppe	Masse des Kohlenmonoxids (CO) L_1 (g/km)	Masse der Kohlenwasserstoffe (HC) L_2 (g/km)
M	—	15	1,8
N_1	I	15	1,8
	II	24	2,7
	III	30	3,2
N_2	—	30	3,2

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 einzige Prüfung durchgeführt, wenn die für jeden Schadstoff ermittelten Werte der ersten Prüfung kleiner oder gleich 0,70 L sind.

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 1,70 L und der bei der zweiten Prüfung ermittelte Wert kleiner oder gleich L ist.

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

5.3.6. Prüfung Typ V (Beschreibung der Alterungsprüfung für die Überprüfung der Dauerhaltbarkeit emissionsmindernder Einrichtungen)

5.3.6.1. Diese Prüfung ist an allen in Absatz 1 genannten Fahrzeugen durchzuführen, die der Prüfung nach Absatz 5.3.1 zu unterziehen sind. Die Prüfung entspricht einer Alterungsprüfung über 160 000 km, die nach dem in Anhang 9 dieser Regelung beschriebenen Programm auf einer Prüfstrecke, auf der Straße oder auf einem Rollenprüfstand durchgeführt wird.

5.3.6.1.1. Fahrzeuge, die sowohl mit Benzin als auch mit LPG oder NG betrieben werden können, werden in 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 von Absatz 5.3.6.1 kann ein Hersteller entscheiden, dass als Alternative zu der Prüfung nach Absatz 5.3.6.1 die Verschlechterungsfaktoren aus Tabelle 3 verwendet werden.

Tabelle 3

Verschlechterungsfaktoren

Motorenklasse	Vorgegebene Verschlechterungsfaktoren						
	CO	THC	NMHC	NO_x	HC + NO_x	Partikel-masse (PM)	Partikel
Fremdzündungs-motor	1,5	1,3	1,3	1,6	—	1,0	1,0
Selbstzündung							

5.3.6.3. 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 dieser Regelung eingetragenen Ergebnisse der Genehmigungsprüfung ändern, indem er die Verschlechterungsfaktoren der oben stehenden Tabelle durch die bei der Prüfung Typ V gemessenen Werte ersetzt.

5.3.6.4. Solange vorgegebene Verschlechterungsfaktoren für Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotoren noch fehlen, ermitteln die Hersteller diese Verschlechterungsfaktoren im Verlauf der Dauerhaltbarkeitsprüfung am vollständigen Fahrzeug oder auf dem Alterungsprüfstand.

5.3.6.5. Die Verschlechterungsfaktoren werden entweder nach dem Verfahren nach Absatz 5.3.6.1 oder anhand der Werte von Tabelle 3 in Absatz 5.3.6.2 bestimmt. Die Faktoren werden verwendet, um die Einhaltung der Vorschriften der Absätze 5.3.1 und 8.2 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 Regelung beantragt wird.

5.3.7.2. Bei der Prüfung nach Anhang 5 dieser Regelung (Prüfung Typ II) bei normaler Leerlaufdrehzahl sind

a) der volumenbezogene Kohlenmonoxidgehalt der Abgase und

b) die Motordrehzahl während der Prüfung einschließlich etwaiger Toleranzwerte aufzuzeichnen.

5.3.7.3. Bei der Prüfung mit erhöhter Leerlaufdrehzahl (d. h. > 2 000 min^{-1}) sind

a) der volumenbezogene Kohlenmonoxidgehalt der Abgase

b) der Lambdawert und

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

Der Lambdawert ist mithilfe der nachstehenden vereinfachten Brettschneider-Gleichung zu berechnen:

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

Dabei gilt:

[ ] = die Konzentration in Volumenprozent

K1 = der Faktor für die Umrechnung von Werten, die mit nicht dispersivem Infrarot (Non-Dispersive Infrared, NDIR) gemessen wurden, in Flammenionisationsdetektor- (FID-)Messwerte (vom Hersteller des Messgeräts angegeben)

H_{cv} = Atomverhältnis von Wasserstoff zu Kohlenstoff:

a) für Benzin (E5) 1,89

b) für Benzin (E10) 1,93

c) für Flüssiggas 2,53

d) für Erdgas/Biomethan 4,0

e) für Ethanol (E85) 2,74

f) für Ethanol (E75) 2,61

O_{cv} = Atomverhältnis von Sauerstoff zu Kohlenstoff

a) für Benzin (E5) 0,016

b) für Benzin (E10) 0,033

c) für Flüssiggas 0,0

d) für Erdgas/Biomethan 0,0

e) für Ethanol (E85) 0,39

f) für Ethanol (E75) 0,329

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

5.3.7.5. Die Tabelle im Beiblatt von Anhang 2 Absatz 2.2 dieser Regelung 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 Typgenehmigung durch die Typgenehmigungsbehörde 24 Monate lang repräsentativ ist. Eine Beurteilung erfolgt auf der Grundlage von Inspektionen und Untersuchungen von Fahrzeugen aus der laufenden Produktion.

5.3.8. Prüfung der On-Board-Diagnosesysteme (OBD-Systeme)

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

6. ÄNDERUNGEN DES FAHRZEUGTYPS

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

6.1.1. die Auffassung vertreten, dass die vorgenommenen Änderungen keine nennenswerte nachteilige Wirkung haben und das Fahrzeug in jedem Fall noch die Vorschriften erfüllt, oder

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

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

6.3. Die Typgenehmigungsbehörde, die die Erweiterung der Genehmigung ausstellt, teilt der Erweiterung eine laufende Nummer zu und unterrichtet hierüber die anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 2 dieser Regelung entspricht.

7. ERWEITERUNGEN VON TYPGENEHMIGUNGEN

7.1. Erweiterung der Typgenehmigung hinsichtlich der Auspuffemissionen (Prüfungen Typ I, Typ II und Typ VI)

7.1.1. Fahrzeuge mit unterschiedlichen Bezugsmassen

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

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

7.1.2. Fahrzeuge mit unterschiedlichen Gesamtübersetzungsverhältnissen

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

7.1.2.2. Zur Feststellung, ob die Typgenehmigung erweitert werden darf, ist für jedes in den Prüfungen Typ I und Typ VI verwendete Übersetzungsverhältnis das Verhältnis

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

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

7.1.2.3. Wenn bei jedem Übersetzungsverhältnis E ≤ 8 % ist, wird die Erweiterung der Genehmigung ohne Wiederholung der Prüfungen Typ I und Typ VI bescheinigt.

7.1.2.4. Wenn bei mindestens einem Übersetzungsverhältnis E > 8 % und bei jeder Gangübersetzung E ≤ 13 % ist, sind die Prüfungen Typ I und Typ VI zu wiederholen. Die Prüfungen können in einem Prüflaboratorium durchgeführt werden, das vom Hersteller mit Zustimmung des technischen Dienstes gewählt werden kann. Das Prüfprotokoll ist dem technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, zuzuleiten.

7.1.3. Fahrzeuge mit unterschiedlichen Bezugsmassen und unterschiedlichen Gesamtübersetzungsverhältnissen

Sofern alle in den Absätzen 7.1.1 und 7.1.2 genannten Bedingungen erfüllt sind, darf die Typgenehmigung auf Fahrzeuge mit unterschiedlichen Bezugsmassen und unterschiedlichen Gesamtübersetzungsverhältnissen erweitert werden.

7.1.4. Fahrzeuge mit Systemen mit periodischer Regenerierung

Die Typgenehmigung eines Fahrzeugtyps, der mit einem System mit periodischer Regenerierung ausgerüstet ist, darf auf andere Fahrzeuge mit Systemen mit periodischer Regenerierung erweitert werden, deren nachstehende Parameter identisch sind oder Werte innerhalb der angegebenen Toleranzen aufweisen. Die Erweiterung darf sich nur auf Messungen beziehen, die speziell das jeweilige System mit periodischer Regenerierung betreffen.

7.1.4.1. Identische Parameter für die Erweiterung der Genehmigung:

Motor

a) Verbrennungsvorgang

System mit periodischer Regenerierung (d. h. Katalysator, Partikelfilter)

a) Bauart (d. h. Art des Gehäuses, Art des Edelmetalls, Art des Trägers, Zelldichte)

b) Typ und Arbeitsweise

c) Dosier- und Additivsystem

d) Volumen ± 10 %

e) Lage (Temperatur ± 50 °C bei 120 km/h oder 5 % Abweichung von der Höchsttemperatur/vom Höchstdruck).

7.1.4.2. Verwendung von K_i-Faktoren für Fahrzeuge mit unterschiedlichen Bezugsmassen

Die K_i-Faktoren, die für die Typgenehmigung eines Fahrzeugtyps mit einem System mit periodischer Regenerierung nach den in Anhang 13 Absatz 3 beschriebenen Verfahren bestimmt werden, dürfen auch bei anderen Fahrzeugen verwendet werden, die die in Absatz 7.1.4.1 genannten Kriterien erfüllen und deren Bezugsmasse einem Massewert innerhalb der beiden nächsthöheren Klassen bei der äquivalenten Schwungmasse oder einer niedrigeren äquivalenten Schwungmasse entspricht.

7.1.5. Anwendung von Erweiterungen auf andere Fahrzeuge

Wurde eine Typgenehmigung nach den Absätzen 7.1.1 bis 7.1.4.2 erweitert, so darf sie nicht nochmals auf andere Fahrzeuge erweitert werden.

7.2. Erweiterung der Typgenehmigung hinsichtlich der Verdunstungsemissionen (Prüfung Typ IV)

7.2.1. Die Typgenehmigung darf unter folgenden Voraussetzungen auf Fahrzeuge mit einer Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen erweitert werden:

7.2.1.1. Das Grundprinzip der Gemischaufbereitung (z. B. Zentraleinspritzung) ist dasselbe.

7.2.1.2. Die Form des Kraftstofftanks sowie das Material des Kraftstofftanks und der Kraftstoffleitungen sind identisch.

7.2.1.3. Es ist das Fahrzeug zu prüfen, das hinsichtlich des Querschnitts und der ungefähren Länge der Leitungen den ungünstigsten Fall darstellt. Der für die Genehmigungsprüfungen zuständige technische Dienst entscheidet, ob nicht identische Dampf-/Flüssigkeitsabscheider zulässig sind.

7.2.1.4. Für das Fassungsvermögen des Kraftstoffbehälters gilt eine Toleranz von ± 10 %.

7.2.1.5. Die Einstellung des Druckentlastungsventils des Kraftstofftanks ist identisch.

7.2.1.6. Das Prinzip der Speicherung des Kraftstoffdampfes ist identisch, d. h. die Form und das Volumen der Falle, das Speichermedium, das Luftfilter (falls zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen verwendet) usw.

7.2.1.7. Die Art der Spülung des gespeicherten Dampfes ist identisch (z. B. Luftdurchsatz, Beginn oder Volumen der Spülung während des Vorkonditionierungszyklus).

7.2.1.8. Die Art der Abdichtung und Belüftung des Kraftstoffzuteilungssystems ist identisch.

7.2.2. Die Typgenehmigung darf erweitert werden auf Fahrzeuge mit:

7.2.2.1. unterschiedlichen Motorgrößen

7.2.2.2. unterschiedlicher Motorleistung

7.2.2.3. Automatik- und Handschaltgetriebe

7.2.2.4. Zwei- und Vierradantrieb

7.2.2.5. unterschiedlichen Karosserieformen und

7.2.2.6. unterschiedlichen Rad- und Reifengrößen.

7.3. Erweiterung der Typgenehmigung hinsichtlich der Dauerhaltbarkeit der emissionsmindernden Einrichtungen (Prüfung Typ V)

7.3.1. Die Typgenehmigung darf auf andere Fahrzeugtypen erweitert werden, deren nachstehende Parameter des Motors oder des Emissionsminderungssystems identisch sind oder Werte innerhalb der angegebenen Toleranzen aufweisen.

7.3.1.1. Fahrzeug

Schwungmassenklasse: die beiden nächsthöheren Schwungmassenklassen und eine niedrigere Schwungmassenklasse.

Gesamtfahrwiderstand bei 80 km/h: + 5 % oder niedriger.

7.3.1.2. Motor

a) Hubraum (± 15 %)

b) Zahl der Ventile und Ventilsteuerung

c) Kraftstoffsystem

d) Art des Kühlsystems und

e) Verbrennungsvorgang.

7.3.1.3. Parameter der Emissionsminderungssysteme:

a) Katalysatoren und Partikelfilter:

i) Zahl der Katalysatoren, Filter und Elemente

ii) Größe der Katalysatoren und Filter (Volumen des Wabenkörpers ± 10 %)

iii) Katalysatortyp (Oxidationskatalysator, Dreiwegekatalysator, Mager-NO_x-Falle, SCR-System, Mager-NO_x-Katalysatoren oder andere)

iv) Edelmetallgehalt (identisch oder größer)

v) Edelmetallart und -verhältnis (± 15 %),

vi) Trägerkörper (Aufbau und Werkstoff)

vii) Zelldichte und

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

b) Lufteinblasung:

i) mit oder ohne

ii) Typ (Sekundärluft-Saugsystem, Luftpumpen, andere)

c) Abgasrückführung:

i) mit oder ohne

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

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 Typgenehmigung beantragt wird.

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

7.4.1. Die Typgenehmigung ist auf andere Fahrzeuge mit demselben Motor und demselben Emissionsminderungssystem gemäß der Definition in Anhang 11 Anlage 2 dieser Regelung zu erweitern. Die Typgenehmigung darf ungeachtet der folgenden Fahrzeugmerkmale erweitert werden:

a) Nebenaggregate des Motors

b) Bereifung

c) äquivalente Schwungmasse

d) Kühlsystem

e) Gesamtübersetzungsverhältnis

f) Getriebeart und

g) 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, die Emissionen 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:

8.1.1. Gegebenenfalls sind die Prüfungen Typ I, II, III, IV sowie die Prüfung des OBD-Systems gemäß Tabelle A dieser Regelung durchzuführen. Die Verfahren zur Prüfung der Übereinstimmung der Produktion sind in den Absätzen 8.2 bis 8.6 dargelegt.

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

8.2.1. Die Prüfung Typ I ist an einem Fahrzeug mit denselben technischen Daten wie im Typgenehmigungsbogen angegeben durchzuführen. Ist eine Prüfung Typ I für eine Typgenehmigung durchzuführen, die bereits ein oder mehrere Male erweitert worden ist, so sind die Prüfungen Typ I entweder mit dem in den ursprünglichen Beschreibungsunterlagen beschriebenen Fahrzeug durchzuführen oder mit dem Fahrzeug, das in den für die betreffende Erweiterung ausgestellten Beschreibungsunterlagen beschrieben ist.

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

8.2.2.1. Der Serie sind drei Fahrzeuge als Stichproben zu entnehmen und gemäß Absatz 5.3.1 dieser Regelung zu prüfen. Die Verschlechterungsfaktoren sind in gleicher Weise anzuwenden. Dabei müssen die in Absatz 5.3.1.4 Tabelle 1 angegebenen Grenzwerte eingehalten sein.

8.2.2.2. Wenn die Typgenehmigungsbehörde die vom Hersteller angegebene Standardabweichung der Produktion als zufriedenstellend bewertet, werden die Prüfungen nach Anlage 1 dieser Regelung durchgeführt. Wenn die Typgenehmigungsbehörde die vom Hersteller angegebene Standardabweichung der Produktion als nicht zufriedenstellend bewertet, werden die Prüfungen nach Anlage 2 dieser Regelung durchgeführt.

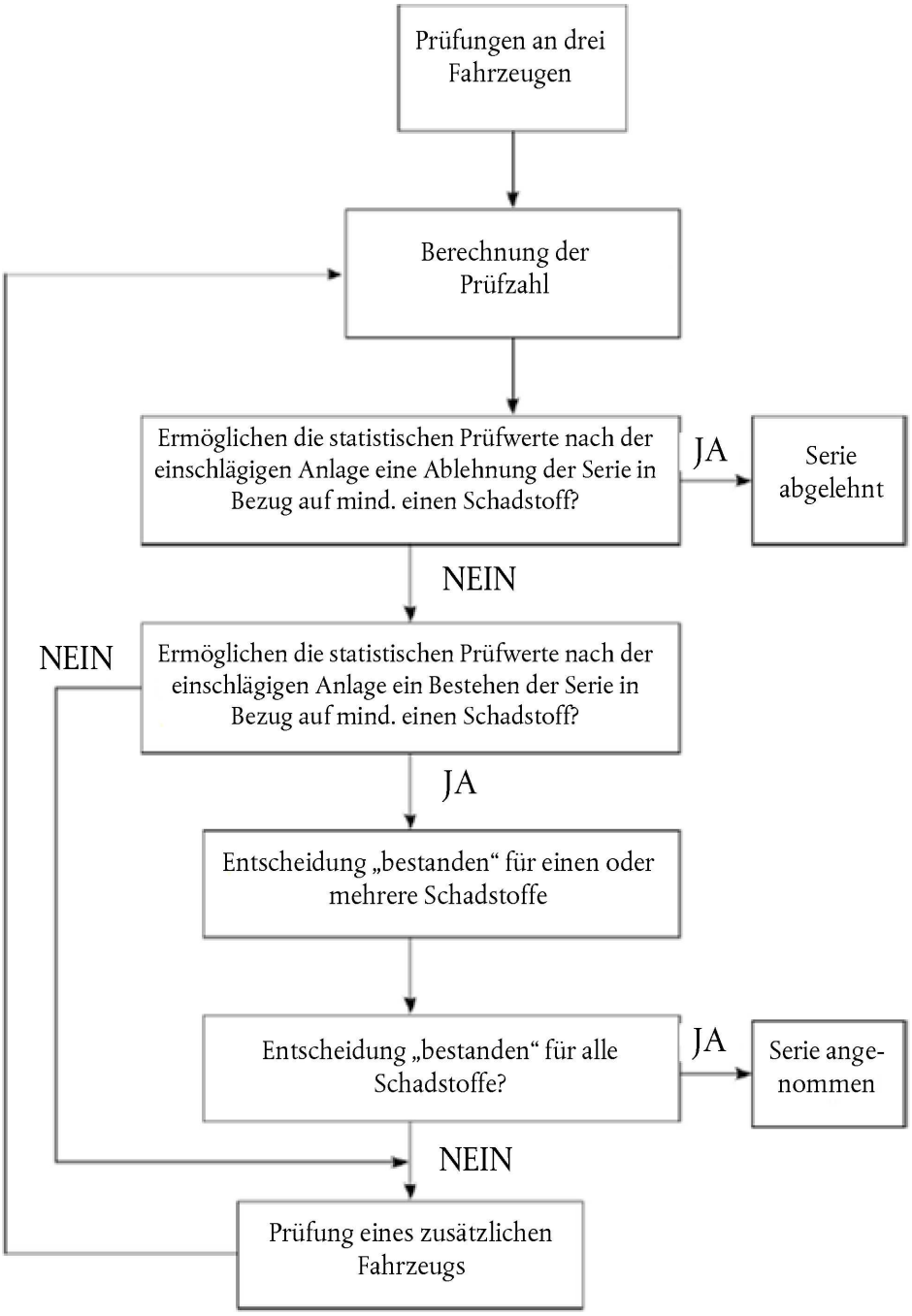
8.2.2.3. Ausschlaggebend dafür, ob die Produktion einer Serie als übereinstimmend oder als nicht übereinstimmend anzusehen ist, ist das Ergebnis einer Stichprobenprüfung der Fahrzeuge, die gemäß den in der entsprechenden Anlage aufgeführten Prüfkriterien für alle Schadstoffe zu der Entscheidung „bestanden“ 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 Abbildung 2).

Abbildung 2

Prüfung der Übereinstimmung des Fahrzeugs



8.2.3. In Abweichung von den Vorschriften von Absatz 5.3.1 werden die Prüfungen an Fahrzeugen durchgeführt, die direkt aus der laufenden Produktion kommen.

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

a) maximal 3 000 km, wenn es sich um Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor handelt;

b) maximal 15 000 km, wenn es sich um Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor handelt.

Die Fahrzeuge müssen vom Hersteller, der keine Veränderungen an ihnen vornehmen darf, eingefahren sein.

8.2.3.2. Will der Hersteller die Fahrzeuge einfahren („x" km, $x \leq 3\,000$ km bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor und $x \leq 15\,000$ km bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor), ist folgendes Verfahren anzuwenden:

a) Die Schadstoffemissionen (Typ I) sind am ersten Prüffahrzeug bei null und „x" km zu messen;

b) der Entwicklungskoeffizient der Emissionen zwischen null und „x" km ist für jeden Schadstoff wie folgt zu berechnen:

Emissionen bei „x" km/Emissionen bei null km;

er kann kleiner als 1 sein; und

c) die anderen Fahrzeuge sind nicht einzufahren, sondern ihre Emissionswerte sind bei null km mit dem Entwicklungskoeffizienten zu multiplizieren.

In diesem Fall sind folgende Werte zu messen:

i) die Werte bei „x" km für das erste Fahrzeug

ii) die mit dem Entwicklungskoeffizienten multiplizierten Werte bei null km bei den anderen Fahrzeugen.

8.2.3.3. Alle diese Prüfungen sind mit handelsüblichem Kraftstoff durchzuführen. Auf Antrag des Herstellers können jedoch die in Anhang 10 oder 10a dieser Regelung beschriebenen Bezugskraftstoffe verwendet werden.

8.3. Kontrolle der Übereinstimmung des Fahrzeugs mit den Ergebnissen einer Prüfung Typ III

8.3.1. 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 gemäß Absatz 8.2 vorzunehmen. Es gelten die in Anhang 6 dieser Regelung beschriebenen Bedingungen.

8.4. Kontrolle der Übereinstimmung des Fahrzeugs mit den Ergebnissen einer Prüfung Typ IV

8.4.1. Wenn eine Prüfung Typ IV durchgeführt werden soll, ist sie nach den Vorschriften von Anhang 7 dieser Regelung vorzunehmen.

8.5. Prüfung der Übereinstimmung des Fahrzeugs hinsichtlich der On-Board-Diagnose (OBD)

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

8.5.1.1. Stellt die Typgenehmigungsbehörde fest, dass die Produktionsqualität anscheinend nicht zufriedenstellend ist, ist ein Fahrzeug nach dem Zufallsprinzip der Serie zu entnehmen und den Prüfungen nach Anhang 11 Anlage 1 dieser Regelung zu unterziehen.

8.5.1.2. Die Produktion gilt als übereinstimmend, wenn dieses Fahrzeug den Anforderungen der Prüfungen nach Anhang 11 Anlage 1 dieser Regelung entspricht.

8.5.1.3. Entspricht das der Serie entnommene Fahrzeug nicht den Vorschriften von Absatz 8.5.1.1, ist nach dem Zufallsprinzip eine weitere Stichprobe von vier Fahrzeugen der Serie zu entnehmen und den Prüfungen nach Anhang 11 Anlage 1 dieser Regelung zu unterziehen. Die Prüfungen können an Fahrzeugen vorgenommen werden, die höchstens 15 000 km eingefahren wurden.

8.5.1.4. Die Produktion gilt als übereinstimmend, wenn mindestens drei Fahrzeuge den Anforderungen der Prüfungen nach Anhang 11 Anlage 1 dieser Regelung entsprechen.

8.6. Prüfung der Übereinstimmung eines mit LPG oder Erdgas/Biomethan betriebenen Fahrzeugs

8.6.1. 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 ist der Typgenehmigungsbehörde eine Kraftstoffanalyse vorzulegen.

9. ÜBEREINSTIMMUNG IN BETRIEB BEFINDLICHER FAHRZEUGE

9.1. Einleitung

Dieser Absatz enthält die Vorschriften hinsichtlich der Auspuffemissionen und der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge in Bezug auf das OBD-System (einschließlich des Koeffizienten für die Betriebsleistung — $IUPR_M$) für in Betrieb befindliche Fahrzeuge, die nach dieser Regelung typgenehmigt wurden.

9.2. Kontrolle der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge

9.2.1. Die Kontrolle der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge durch die Typgenehmigungsbehörde muss auf der Grundlage aller dem Hersteller vorliegenden einschlägigen Informationen nach denselben Verfahren erfolgen wie die Prüfung der Übereinstimmung der Produktion gemäß der Anlage 2 zum Übereinkommen von 1958 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2). Informationen über von der Typgenehmigungsbehörde und der Vertragspartei durchgeführte Überwachungsprüfungen können die Berichte des Herstellers über Überwachungsmaßnahmen während des Betriebs ergänzen.

9.2.2. Das Verfahren zur Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge wird in Anlage 4 Abbildungen Anl. 4/1 und Anl. 4/2 dieser Regelung beschrieben. Das Verfahren zur Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge wird in Anlage 5 dieser Regelung beschrieben.

9.2.3. Auf Verlangen der Typgenehmigungsbehörde müssen die Informationen des Herstellers für die Überprüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge einen Bericht über Haftungs- und Reparaturansprüche sowie die bei der Wartung ausgelesenen OBD-Fehlercodes in einem bei der Typgenehmigung festgelegten Format umfassen. Aus den Informationen müssen Häufigkeit und Art der Fehler emissionsrelevanter Bauteile und Systeme hervorgehen. Die Berichte sind bis zu einem Fahrzeugalter von fünf Jahren oder einer Kilometerleistung von 100 000 km, je nachdem, welches Kriterium zuerst erreicht wird, mindestens einmal jährlich für jedes Fahrzeugmodell vorzulegen.

9.2.4. Merkmale zur Definition der Familie in Betrieb befindlicher Fahrzeuge

Eine Familie in Betrieb befindlicher Fahrzeuge lässt sich anhand grundlegender Konstruktionsmerkmale definieren, in denen die zu einer Familie gehörenden Fahrzeuge übereinstimmen müssen. Demzufolge gelten Fahrzeugtypen, deren nachstehend beschriebene Merkmale identisch sind oder innerhalb der angegebenen Toleranzen liegen, als derselben Familie in Betrieb befindlicher Fahrzeuge zugehörig:

9.2.4.1. Arbeitsverfahren (Zweitakt-, Viertakt-, Drehkolbenmotor);

9.2.4.2. Zylinderanzahl

9.2.4.3. Anordnung der Zylinder (Reihe, V-förmig, radial, horizontal, gegenüberliegend, sonstige); Die Neigung oder Ausrichtung der Zylinder ist kein Kriterium.

9.2.4.4. Art der Kraftstoffzufuhr (z. B. indirekte oder direkte Einspritzung);

9.2.4.5. Kühlsystem (Luft, Wasser, Öl);

9.2.4.6. Art der Luftzufuhr (Saugmotoren, aufgeladene Motoren);

9.2.4.7. Kraftstoff, für den der Motor ausgelegt ist (Benzin, Dieselkraftstoff, Erdgas/Biomethan, Flüssiggas usw.). Fahrzeuge mit Zweistoffbetrieb können zusammengefasst werden mit Fahrzeugen, die nur mit einem Kraftstoff betrieben werden, sofern ein Kraftstoff beiden gemeinsam ist.

9.2.4.8. Katalysatortyp (Dreiwegekatalysator, Mager-NO_x-Falle, SCR-System, Mager-NO_x-Katalysatoren oder andere);

9.2.4.9. Art des Partikelfilters (mit oder ohne);

9.2.4.10. Abgasrückführung (mit oder ohne, gekühlt oder ungekühlt) und

9.2.4.11. Einzelhubraum des größten Motors innerhalb der Familie minus 30 %.

9.2.5. Anforderungen an die Produktinformationen

Die Kontrolle der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge/Motoren wird von der Typgenehmigungsbehörde anhand der vom Hersteller beigebrachten Informationen durchgeführt. Diese umfassen insbesondere Folgendes:

9.2.5.1. Name und Anschrift des Herstellers;

9.2.5.2. Name, Anschrift, Telefon- und Faxnummer sowie E-Mail-Adresse des bevollmächtigten Vertreters in den in den Herstellerangaben genannten Gebieten;

9.2.5.3. die in den Herstellerinformationen enthaltene Modellbezeichnung der Fahrzeuge;

9.2.5.4. gegebenenfalls die Liste der von den Herstellerinformationen erfassten Fahrzeugtypen, d. h. für die Auspuffemissionen die Familie in Betrieb befindlicher Fahrzeuge gemäß Absatz 9.2.4 und für OBD und $IUPR_M$ die OBD-Familie gemäß Anhang 11 Anlage 2 dieser Regelung;

9.2.5.5. die Codes der Fahrzeugidentifizierungsnummer (FIN), die für diese Fahrzeugtypen innerhalb der Familie in Betrieb befindlicher Fahrzeuge gelten (FIN-Präfix);

9.2.5.6. die für diese Fahrzeugtypen innerhalb der Familie in Betrieb befindlicher Fahrzeuge geltenden Typgenehmigungsnummern, gegebenenfalls einschließlich der Nummern aller Erweiterungen und nachträglichen größeren Veränderungen/Rückrufe (Nachbesserungen);

9.2.5.7. Einzelheiten der Erweiterungen, nachträglichen größeren Veränderungen/Rückrufe von Fahrzeug-Typgenehmigungen, die unter die Herstellerinformationen fallen (sofern von der Typgenehmigungsbehörde angefordert);

9.2.5.8. den Zeitraum, auf den sich die Erfassung der Herstellerinformationen bezieht;

9.2.5.9. den von den Herstellerinformationen erfassten Herstellungszeitraum der Fahrzeuge (z. B. Fahrzeuge, die im Kalenderjahr 2014 gebaut wurden);

9.2.5.10. das Verfahren des Herstellers zur Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge, einschließlich:

a) Verfahren zur Ermittlung der Fahrzeuge,

b) Kriterien für Auswahl und Ablehnung der Fahrzeuge,

c) Art und Verfahren der für das Programm verwendeten Prüfungen,

d) Kriterien des Herstellers für die Annahme/Ablehnung der Familie in Betrieb befindlicher Fahrzeuge,

e) geografische Gebiete, in denen der Hersteller Informationen erfasst hat; und

f) Umfang der Probe und angewendeter Stichprobenplan,

9.2.5.11. die Ergebnisse des vom Hersteller angewandten Verfahrens zur Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge, einschließlich:

a) Identifizierung der unter das Programm fallenden (geprüften oder nicht geprüften) Fahrzeuge. Der Antrag muss umfassen:

i) Modellbezeichnung,

ii) Fahrzeug-Identifizierungsnummer (FIN),

iii) Kennzeichen des Fahrzeugs,

iv) Herstellungsdatum,

v) Region, in der es eingesetzt wird (sofern bekannt) und

vi) aufgezogene Reifen (nur beim Kriterium Auspuffemissionen);

b) Gründe dafür, dass ein Fahrzeug nicht in die Probe aufgenommen wird;

c) Einzelheiten der Wartung jedes Fahrzeugs der Probe (einschließlich Nachbesserungen);

d) Einzelheiten der an jedem Fahrzeug der Probe vorgenommenen Reparaturen (sofern bekannt), und

e) Prüfdaten, einschließlich:

i) Datum der Prüfung/des Downloads,

ii) Ort der Prüfung/des Downloads und

iii) Stand des Kilometerzählers des Fahrzeugs;

nur hinsichtlich der Auspuffemissionen:

iv) technische Daten des Prüfkraftstoffs (z. B. Bezugsprüfkraftstoff oder handelsüblicher Kraftstoff),

v) Prüfbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Schwungmasse des Prüfstands, Gewicht),

vi) Einstellungen des Prüfstands (z.B. Einstellung der Leistung), und

vii) Prüfergebnisse (von mindestens drei verschiedenen Fahrzeugen je Fahrzeugfamilie);

und, ausschließlich im Hinblick auf den $IUPR_M$:

viii) alle erforderlichen, vom Fahrzeug heruntergeladenen Daten und

ix) für jede Überwachungsfunktion den Betriebsleistungskoeffizienten $IUPR_M$.

9.2.5.12. Aufzeichnung der Anzeigen des OBD-Systems

9.2.5.13. für die $IUPR_M$-Stichproben folgende Angaben:

a) Durchschnitt der Betriebsleistungskoeffizienten $IUPR_M$ aller ausgewählten Fahrzeuge für jede Überwachungsfunktion gemäß Anhang 11 Anlage 1 Absätze 7.1.4 und 7.1.5 dieser Regelung

b) Prozentsatz ausgewählter Fahrzeuge, deren $IUPR_M$ mindestens dem geltenden Mindestwert für die Überwachungsfunktion gemäß Anhang 11 Anlage 1 Absätze 7.1.4 und 7.1.5 dieser Regelung entspricht.

9.3. Auswahl der Fahrzeuge für die Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge

9.3.1. Die vom Hersteller zusammengestellten Informationen müssen hinreichend ausführlich sein, damit sichergestellt ist, dass das Betriebsverhalten unter normalen Verwendungsbedingungen beurteilt werden kann. Der Hersteller muss von mindestens zwei Vertragsparteien mit stark unterschiedlichen Fahrzeugbetriebsbedingungen Proben ziehen. Bei der Auswahl der Vertragsparteien sind Faktoren wie Unterschiede in den Kraftstoffen, den Umgebungsbedingungen, der Durchschnittsgeschwindigkeit im Straßenverkehr und dem Verhältnis städtischer/außerstädtischer Verkehr zu berücksichtigen.

Für die OBD-$IUPR_M$-Prüfungen sind ausschließlich Fahrzeuge, die die Kriterien von Anlage 3 Absatz 2.2.1 dieser Regelung erfüllen, in die Stichprobe aufzunehmen

9.3.2. Bei der Auswahl der Vertragsparteien für die Fahrzeugstichprobe kann der Hersteller Fahrzeuge einer Vertragspartei wählen, die als besonders repräsentativ gilt. In diesem Fall muss der Hersteller gegenüber der Typgenehmigungsbehörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, nachweisen, dass die Auswahl repräsentativ ist (z. B. dadurch, dass dieser Markt bei der jeweiligen Vertragspartei die höchsten jährlichen Verkaufszahlen einer Fahrzeugfamilie aufweist). Ist es für eine Familie gemäß Absatz 9.3.5 erforderlich, dass mehr als ein Stichprobenlos geprüft wird, müssen die Fahrzeuge des zweiten und dritten Stichprobenloses andere Betriebsbedingungen aufweisen als diejenigen des ersten Stichprobenloses.

9.3.3. Die Prüfeinrichtung, in der die Emissionsprüfungen stattfinden, muss sich nicht in dem Markt oder der Region befinden, aus dem bzw. der die Fahrzeuge ausgewählt wurden.

9.3.4. Der Hersteller hat die Übereinstimmungsprüfungen hinsichtlich der Auspuffemissionen an in Betrieb befindlichen Fahrzeugen kontinuierlich in Anlehnung an den Produktionszyklus der entsprechenden Fahrzeugtypen innerhalb einer gegebenen Familie in Betrieb befindlicher Fahrzeuge durchzuführen. Der maximale Zeitraum zwischen dem Beginn zweier Übereinstimmungsprüfungen darf 18 Monate nicht überschreiten. Bei Fahrzeugtypen, für die eine Erweiterung einer Typgenehmigung gilt, die keine Emissionsprüfung erforderte, darf dieser Zeitraum bis zu 24 Monate betragen.

9.3.5. Probenumfang

9.3.5.1. Bei der Anwendung des statistischen Verfahrens nach Anlage 4 dieser Regelung (d. h. für Auspuffemissionen) hängt die Zahl der Stichprobenlose, wie in Tabelle 4 dargestellt, von den jährlichen Verkaufszahlen einer Familie in Betrieb befindlicher Fahrzeuge auf dem Gebiet einer regionalen Organisation (wie der Europäischen Union) ab.

Tabelle 4

Probenumfang

Zulassungen — pro Kalenderjahr (für Prüfungen der Auspuffemissionen) — von Fahrzeugen einer OBD-Familie mit IUPR während des Stichprobenzeitraums	Anzahl der Stichproben
bis zu 100 000	1
100 001 bis 200 000	2
über 200 000	3

9.3.5.2. Die Anzahl der auszuwählenden Stichprobenlose für den IUPR ist in Tabelle 4 festgelegt und basiert auf der Anzahl der Fahrzeuge einer OBD-Familie, die mit IUPR genehmigt wurden (Probenahme verbindlich).

Für den ersten Stichprobenzeitraum einer OBD-Familie sind alle mit IUPR genehmigten Fahrzeugtypen der Familie einer Stichprobe zu unterziehen. Für darauf folgende Stichprobenzeiträume sind nur die Fahrzeugtypen, die zuvor noch nicht geprüft wurden oder die über Genehmigungen hinsichtlich der Emissionsgrenzwerte verfügen, welche seit dem vorangegangenen Stichprobenzeitraum erweitert wurden, einer Stichprobe zu unterziehen.

Im Fall von Familien mit weniger als 5 000 Zulassungen in der EU, die innerhalb des Stichprobenzeitraums einer Stichprobe zu unterziehen sind, besteht ein Stichprobenlos mindestens aus sechs Fahrzeugen. Im Fall aller anderen Familien besteht ein Stichprobenlos mindestens aus fünfzehn Fahrzeugen.

Jedes Stichprobenlos muss angemessen die Verkaufsstruktur repräsentieren, d. h. zumindest die in großem Umfang verkauften Fahrzeugtypen (≥ 20 % der gesamten Familie), müssen repräsentiert sein.

Fahrzeuge aus Kleinserienproduktion mit weniger als 1 000 Fahrzeugen je OBD-Familie sind von den Anforderungen an einen Mindest-IUPR sowie der Verpflichtung, diesen gegenüber der Typgenehmigungsbehörde nachzuweisen, ausgenommen.

9.4. Auf der Grundlage der Kontrolle gemäß Absatz 9.2 muss die Typgenehmigungsbehörde:

a) entscheiden, dass die Übereinstimmung eines in Betrieb befindlichen Fahrzeugtyps oder eines Fahrzeugs der Familie in Betrieb befindlicher Fahrzeuge oder einer OBD-Fahrzeugfamilie zufriedenstellend ist und keine weiteren Schritte unternehmen, oder

b) feststellen, dass die vom Hersteller bereitgestellten Daten für eine Entscheidung nicht ausreichen und zusätzliche Informationen oder Prüfdaten vom Hersteller anfordern;

c) auf der Grundlage von Daten über von der Typgenehmigungsbehörde oder der Vertragspartei durchgeführte Überwachungsprüfungen entscheiden, dass die vom Hersteller bereitgestellten Daten für eine Entscheidung nicht ausreichen, und zusätzliche Informationen oder Prüfdaten vom Hersteller anfordern oder

d) entscheiden, dass die Übereinstimmung eines in Betrieb befindlichen Fahrzeugtyps, der Teil einer in Betrieb befindlichen Fahrzeugfamilie ist, oder einer OBD-Familie nicht zufriedenstellend ist, und die Prüfung dieses Fahrzeugtyps oder dieser OBD-Familie gemäß Anlage 3 dieser Regelung veranlassen.

Sind laut $IUPR_M$-Kontrolle die in Anlage 3 Absatz 6.1.2 Buchstabe a oder b dieser Regelung enthaltenen Prüfkriterien für die Fahrzeuge eines Stichprobenloses erfüllt, ergreift die Typgenehmigungsbehörde die unter Buchstabe d dieses Absatzes beschriebene Maßnahme.

9.4.1. Werden Prüfungen des Typs I für erforderlich gehalten, um zu prüfen, ob die emissionsmindernden Einrichtungen mit den Vorschriften für ihre Leistungsfähigkeit nach Inbetriebnahme übereinstimmen, so ist für die Prüfungen ein Prüfverfahren anzuwenden, das die in Anlage 4 dieser Regelung festgelegten statistischen Kriterien erfüllt.

9.4.2. Die Genehmigungsbehörde muss in Zusammenarbeit mit dem Hersteller stichprobenartig Fahrzeuge auswählen, die einen ausreichend hohen Kilometerstand aufweisen und bei denen hinreichend belegt werden kann, dass sie unter normalen Betriebsbedingungen verwendet wurden. Der Hersteller muss an der Auswahl der Stichprobe beteiligt werden, und ihm muss die Teilnahme an den Übereinstimmungsprüfungen der Fahrzeuge gestattet werden.

9.4.3. Der Hersteller darf unter Aufsicht der Typgenehmigungsbehörde 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.

10. MAßNAHMEN BEI ABWEICHUNGEN DER PRODUKTION

10.1. Die für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die Vorschriften von Absatz 8.1 dieser Regelung nicht eingehalten sind oder die ausgewählten Fahrzeuge die Nachprüfungen nach Absatz 8.1.1 nicht bestanden haben.

10.2. Nimmt eine Vertragspartei, 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.

11. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

Stellt der Inhaber der Genehmigung die Herstellung eines laut dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyps endgültig ein, so hat er hierüber die Typgenehmigungsbehörde, 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.

12. ÜBERGANGSBESTIMMUNGEN

12.1. Allgemeine Bestimmungen

12.1.1. Ab dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 07 zu dieser Regelung darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung einer Genehmigung nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 07 geänderten Fassung verweigern.

12.1.2. Ab dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Ergänzung 5 zur Änderungsserie 07 zu UN-Regelung Nr. 83 und abweichend von den Verpflichtungen der Vertragsparteien während des in Absatz 12.1.1 der vorliegenden Regelung festgelegten Übergangszeitraums darf keine Vertragspartei, die sowohl diese Regelung als auch - auf ihrem nationalen/regionalen Hoheitsgebiet - die in der globalen technischen Regelung der UN Nr. 15 festgelegten Vorschriften zum weltweit harmonisierten Prüfverfahren für Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge (Worldwide Harmonised Light Vehicle Test Procedure, WLTP) anwendet, nach dieser Regelung erteilte Typgenehmigungen als Alternative für die Einhaltung ihrer nationalen/regionalen Rechtsvorschriften anerkennen.

12.2. Typgenehmigungen

12.2.1. Ab dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 07 für Fahrzeuge der Klasse M oder N_1 (Kategorie I) und ab dem 1. September 2015 für Fahrzeuge der Klassen N_1 (Kategorie II oder III) und Klasse N_2 dürfen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, eine Genehmigung für neue Fahrzeugtypen nur ausstellen, wenn folgende Grenzwerte eingehalten sind:

a) die geltenden Grenzwerte für die Prüfung Typ I nach Tabelle 1 in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung und

b) die vorläufigen OBD-Schwellenwerte in Anhang 11 Absatz 3.3.2.2 Tabelle A11/2 dieser Regelung.

12.2.2. Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, sind nicht verpflichtet, ab dem 1. September 2015 für Fahrzeuge der Klasse M oder N_1 (Kategorie I) und ab dem 1. September 2016 für Fahrzeuge der Klasse N_1 (Kategorien II oder III) und Klasse N_2 Typgenehmigungen anzuerkennen, die nicht gemäß der Änderungsserie 07 dieser Regelung erteilt wurden, wenn folgende Grenzwerte nicht eingehalten sind:

a) die geltenden Grenzwerte für die Prüfung Typ I nach Tabelle 1 in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung und

b) die vorläufigen OBD-Schwellenwerte in Anhang 11 Absatz 3.3.2.2 Tabelle A11/2 dieser Regelung.

12.2.3. Vertragsparteien, die diese Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 07 geänderten Fassung anwenden, dürfen ab dem 1. September 2017 für Fahrzeuge der Klasse M oder N_1 (Kategorie I) und ab dem 1. September 2018 für Fahrzeuge der Klasse N_1 (Kategorie II oder III) und der Klasse N_2 eine Genehmigung für neue Fahrzeugtypen nur erteilen, wenn folgende Grenzwerte eingehalten sind:

a) die geltenden Grenzwerte für die Prüfung Typ I nach Tabelle 1 in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung und

b) die endgültigen OBD-Schwellenwerte in Anhang 11 Absatz 3.3.2.1 Tabelle A11/1 dieser Regelung.

12.2.4. Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, sind nicht verpflichtet, ab dem 1. September 2018 für Fahrzeuge der Klasse M oder N_1 (Kategorie I) und ab dem 1. September 2019 für Fahrzeuge der Klasse N_1 (Kategorien II oder III) und Klasse N_2 Typgenehmigungen anzuerkennen, die nicht gemäß der Änderungsserie 07 dieser Regelung erteilt wurden, wenn folgende Grenzwerte nicht eingehalten sind:

a) die geltenden Grenzwerte für die Prüfung Typ I nach Tabelle 1 in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung und

b) die endgültigen OBD-Schwellenwerte in Anhang 11 Absatz 3.3.2.1 Tabelle A11/1 dieser Regelung.

12.3. Besondere Bestimmungen

12.3.1. Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, können weiterhin Genehmigungen für Fahrzeuge erteilen, die die Anforderungen dieser Regelung in der Fassung einer der früheren Änderungsserien erfüllen oder die Anforderungen einer beliebigen Stufe der Regelung erfüllen, sofern die Fahrzeuge für den Verkauf oder die Ausfuhr in Länder bestimmt sind, die die einschlägigen Bestimmungen in ihren nationalen Rechtsvorschriften anwenden.

13. NAMEN UND ANSCHRIFTEN DER TECHNISCHEN DIENSTE, DIE DIE PRÜFUNGEN FÜR DIE GENEHMIGUNG DURCHFÜHREN, UND DER TYPGENEHMIGUNGSBEHÖRDEN

Die Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, teilen dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der technischen Dienste, die für die Durchführung der Genehmigungsprüfungen zuständig sind, und der Typgenehmigungsbehörden, die die Genehmigungen erteilen und denen die in anderen Ländern ausgestellten Mitteilungsblätter über die Genehmigung, Erweiterung, Versagung oder Zurücknahme einer Genehmigung zu übersenden sind, mit.

ANLAGE 1

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

2. Das Stichprobenverfahren ist bei einem Mindeststichprobenumfang von drei 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 Tabelle 1 angegebenen Schadstoffe wird das nachstehende Verfahren angewandt (siehe Absatz 8.2 Abbildung 2).

   Dabei ist:

   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 Bestimmung des natürlichen Logarithmus der Messwerte),

   n = die Stichprobengröße.

4. Für die Stichprobe ist die Prüfzahl 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 Prüfzahl größer als der in der Tabelle Anl. 1/1 für den Stichprobenumfang angegebene Wert für die Entscheidung „bestanden“, gilt die Prüfung des Schadstoffs als bestanden.

5.2. Liegt die Prüfzahl unter dem der Stichprobengröße entsprechenden Wert für eine negative Entscheidung (siehe Tabelle Anl. 1/1), wird für den betreffenden Schadstoff eine negative Entscheidung getroffen; anderenfalls wird ein zusätzliches Fahrzeug geprüft und die Berechnung für die Stichprobe mit einem Stichprobenumfang wiederholt, der um eine Einheit größer ist.

Tabelle Anl. 1/1

Wert für die Entscheidung „bestanden“ für den Stichprobenumfang

Kumulierte Anzahl der geprüften Fahrzeuge (Stichprobengröße)	Schwellenwert für die Entscheidung „bestanden“	Schwellenwert 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

Kumulierte Anzahl der geprüften Fahrzeuge (Stichprobengröße)	Schwellenwert für die Entscheidung „bestanden“	Schwellenwert für die Entscheidung „nicht bestanden“
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 zufriedenstellend ist oder nicht vorliegt

1. In dieser Anlage ist das Verfahren beschrieben, nach dem die Übereinstimmung der Produktion bei der Prüfung Typ I überprüft wird, wenn der Hersteller einen unzureichenden oder keinen Nachweis der Standard-Abweichung liefert.

2. Das Stichprobenverfahren ist bei einem Mindeststichprobenumfang von drei 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 Tabelle 1 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. Es seien m_0 die minimale und m die maximale Stichprobengröße (m_0 = 3 und m = 32); n sei die tatsächliche Stichprobengröße.

4. Wenn die natürlichen Logarithmen der Messwerte innerhalb der Serien x_1, x_2, … x_i sind und L der natürliche Logarithmus des Grenzwerts für den Schadstoff ist, gilt Folgendes:

$$d_1 = x_1 - L$$

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

und

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

5. In Tabelle Anl. 2/1 sind die Werte für positive (A_n) und negative (B_n) Entscheidungen der jeweiligen Stichprobengröße gegenübergestellt. Die Prüfzahl ist das Verhältnis $\overline{d}_n/V_n$ und wird wie folgt verwendet, um zu ermitteln, ob die Serie die Nachprüfung bestanden hat:

   Für $m_o \leq n \leq m$

   i) Die Serie hat die Prüfung bestanden, wenn $\frac{\overline{d}_n}{V_n} \leq A_n$

   ii) Die Serie hat die Prüfung nicht bestanden, wenn $\frac{\overline{d}_n}{V_n} \leq B_n$

   iii) Es ist eine weitere Messung erforderlich, wenn $A_n < \frac{\overline{d}_n}{V_n} < B_n$

6. Anmerkungen

   Anhand der nachstehenden Rekursionsformeln können die aufeinanderfolgenden Werte der Prüfzahl berechnet werden:

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

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

$$(n = 2, 3, \ldots ;\ \overline{d} = d_1 ;\ V_1 = 0)$$

Tabelle Anl. 2/1

Minimale Stichprobengröße = 3

Probenumfang (n)	Schwellenwert für die Entscheidung „bestanden“ (A_n)	Schwellenwert für die Entscheidung „nicht bestanden“ (B_n)
3	– 0,80381	16,64743
4	– 0,76339	7,68627
5	– 0,72982	4,67136

Probenumfang (n)	Schwellenwert für die Entscheidung „bestanden“ (A_n)	Schwellenwert für die Entscheidung „nicht bestanden“ (B_n)
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 ÜBEREINSTIMMUNG IN BETRIEB BEFINDLICHER FAHRZEUGE

1. EINLEITUNG

In dieser Anlage sind die in den Absätzen 9.3 und 9.4 dieser Regelung genannten Kriterien für die Auswahl der Prüffahrzeuge und die Verfahren für die Prüfung der Übereinstimmung der bereits in Betrieb befindlichen Fahrzeuge beschrieben.

2. AUSWAHLKRITERIEN

Die Kriterien für die Annahme eines ausgewählten Fahrzeugs sind für Auspuffemissionen in den Absätzen 2.1 bis 2.8 und für $IUPR_M$ in den Absätzen 2.1 bis 2.5 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 — je nachdem, was zuletzt eintritt — mindestens 15 000 km gefahren oder seit mindestens sechs Monaten in Betrieb sein und — je nachdem, was zuerst eintritt — weniger als 100 000 km gefahren oder weniger als fünf Jahre in Betrieb sein.

2.2.1. Für die Prüfung des $IUPR_M$ darf die Stichprobe nur Fahrzeuge umfassen:

a) die für die Prüfung der Überwachungsfunktion ausreichende Daten über den Betrieb des Fahrzeugs gesammelt haben.

Für Überwachungsfunktionen, die dem Betriebsleistungsverhältnis entsprechen und Verhältnisdaten gemäß Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.6.1 dieser Regelung aufzeichnen und melden müssen, gelten die Daten über den Betrieb des Fahrzeugs als ausreichend, wenn der Nenner die unten genannten Kriterien erfüllt. Der Nenner gemäß Anhang 11 Anlage 1 Absätze 7.3 und 7.5 dieser Regelung für die zu prüfende Überwachungsfunktion muss mindestens einem der nachstehenden Werte entsprechen oder größer sein:

i) 75 für die Überwachungsfunktionen der Anlage zur Begrenzung der Verdungstungsemissionen und des Sekundärluftsystems sowie die Überwachungsfunktionen, für die ein gemäß Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.3.2 Buchstabe a, b oder c dieser Regelung erhöhter Nenner verwendet wird (z. B. Kaltstart-Überwachungsfunktionen, Klimaanlagen-Überwachungsfunktionen usw.), oder

ii) 25 für die Überwachungsfunktionen des Partikelfilters und des Oxidationskatalysators, für die ein gemäß Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.3.2 Buchstabe d dieser Regelung erhöhter Nenner verwendet wird, oder

iii) 150 für die Überwachungsfunktionen des Katalysators, der Sauerstoffsonde, der Abgasrückführungsanlage, des variablen Ventilsteuersystems und aller sonstigen Bauteile;

b) an denen kein unbefugter Eingriff vorgenommen wurde oder die nicht mit zusätzlichen oder veränderten Teilen ausgerüstet wurden, die zur Folge hätten, dass das OBD-System nicht den Anforderungen von Anhang 11 dieser Regelung entspricht.

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. Der Fehlercode und die Kilometerleistung, die in dem Rechner gespeichert sind, sind zu berücksichtigen. 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 müssen 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 des Emissionsminderungssystems 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 3.8 dieser Anlage 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 Zündkerzen, Kabel usw. sind auszutauschen.

3.4. Die Kompression ist zu überprüfen. Ist das Ergebnis nicht zufriedenstellend, 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, 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 System mit periodischer Regenerierung nach Absatz 2.20 dieser Regelung ist zu prüfen, ob eine Regenerierungsphase bevorsteht. (Dem Hersteller ist Gelegenheit zu geben, dies zu bestätigen.)

3.8.1. Ist dies der Fall, muss das Fahrzeug bis zum Ende der Regenerierung gefahren werden. Wenn während der Emissionsmessung eine Regenerierung erfolgt, ist eine weitere Prüfung durchzuführen, um sicherzustellen, dass die Regenerierung 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 von Absatz 3.8.1 kann im Falle einer bevorstehenden Regenerierung auf Antrag des Herstellers ein besonderer Konditionierungszyklus durchgeführt werden, um diese Regenerierung 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 Regenerierung oder nach dem von ihm angegebenen Konditionierungszyklus und der üblichen Vorkonditionierung für die Prüfung durchgeführt werden.

4. PRÜFUNGEN AN BEREITS IN BETRIEB BEFINDLICHEN FAHRZEUGEN

4.1. Wenn eine Prüfung an Fahrzeugen für erforderlich erachtet wird, werden Emissionsprüfungen nach Anlage 4a dieser Regelung an vorkonditionierten Fahrzeugen durchgeführt, die nach den Vorschriften der Absätze 2 und 3 dieser Anlage ausgewählt wurden. Über die in Anhang 4a Absatz 6.3 dieser Regelung genannten Vorkonditionierungszyklen hinausgehende Zyklen sind nur gestattet, wenn sie für die normalen Fahrbedingungen repräsentativ sind.

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 Störungsmeldung festgelegten Grenzwerte) ordnungsgemäß arbeitet.

4.3. Das OBD-System kann beispielsweise darauf überprüft werden, ob bei Emissionswerten, die über den geltenden Grenzwerten liegen, keine Störungsmeldung erfolgt, eine systematische Fehlauslösung der Fehlfunktionsanzeige auftritt oder Bauteile im OBD-System fehlerhaft oder beschädigt sind.

4.4. Wenn die Arbeitweise eines Bauteils oder Systems von den Angaben im Typgenehmigungsbogen und/oder dem Informationspaket für diese Fahrzeugtypen abweicht und diese Abweichung in dem Abkommen von 1958 nicht zugelassen 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 DER EMISSIONSPRÜFUNG

5.1. Die Prüfergebnisse werden dem Auswertungsverfahren nach Anlage 4 dieser Regelung unterzogen.

5.2. Prüfergebnisse dürfen nicht mit Verschlechterungsfaktoren multipliziert werden.

5.3. Bei Systemen mit periodischer Regeneration nach Absatz 2.20 dieser Regelung sind die Ergebnisse mit den K_i-Faktoren zu multiplizieren, die zum Zeitpunkt der Genehmigung berechnet wurden.

6. MÄNGELBESEITIGUNGSPLAN

6.1. Die Typgenehmigungsbehörde fordert den Hersteller dazu auf, einen Mängelbeseitigungsplan vorzulegen, wenn:

6.1.1. für die Auspuffemissionen bei mehr als einem Fahrzeug stark abweichende Emissionen festgestellt werden, die eine der folgenden Bedingungen erfüllen:

a) die Bedingungen in Anlage 4 Absatz 3.2.2 dieser Regelung, wobei sowohl die Typgenehmigungsbehörde als auch der Hersteller darin übereinstimmen, dass den überhöhten Emissionen dieselbe Ursache zugrunde liegt, oder

b) die Bedingungen in Anlage 4 Absatz 3.2.3 dieser Regelung, wobei die Typgenehmigungsbehörde festgestellt hat, dass den überhöhten Emissionen dieselbe Ursache zugrunde liegt.

6.1.2. für den $IUPR_M$ einer bestimmten Überwachungsfunktion M die folgenden statistischen Bedingungen in einer Stichprobe zutreffen, deren Umfang gemäß Absatz 9.3.5 dieser Regelung festgelegt wird:

a) Bei Fahrzeugen, für die ein Koeffizient von 0,1 gemäß Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.1.5 dieser Regelung zugrunde gelegt wurde, zeigen die erfassten Fahrzeugdaten für mindestens eine Überwachungsfunktion M in der Stichprobe entweder, dass der durchschnittliche Betriebsleistungskoeffizient der Stichprobe unter dem Wert 0,1 liegt oder dass 66 Prozent oder mehr der Fahrzeuge der Stichprobe für diese Überwachungsfunktion einen Betriebsleistungskoeffizienten von weniger als 0,1 haben

b) Bei Fahrzeugen, für die die vollen Koeffizienten gemäß Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.1.4 zugrunde gelegt wurden, zeigen die erfassten Fahrzeugdaten für mindestens eine Überwachungsfunktion M in der Stichprobe entweder, dass der durchschnittliche Betriebsleistungskoeffizient der Stichprobe unter dem Wert $Test_{min}$ (M) liegt oder dass 66 Prozent oder mehr der Fahrzeuge der Stichprobe einen Betriebsleistungskoeffizienten unterhalb des Wertes $Test_{min}$ (M) haben.

Für $Test_{min}$(M) gelten folgende Werte:

i) 0,230, wenn die Überwachungsfunktion M einen Betriebsleistungskoeffizienten von 0,26 aufweisen muss,

ii) 0,460, wenn die Überwachungsfunktion M einen Betriebsleistungskoeffizienten von 0,52 aufweisen muss,

iii) 0,297, wenn die Überwachungsfunktion M einen Betriebsleistungskoeffizienten von 0,336 aufweisen muss,

gemäß Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.1.4 dieser Regelung.

6.2. Der Mängelbeseitigungsplan ist bei der Typgenehmigungsbehörde binnen 60 Werktagen nach dem Tag der in Absatz 6.1 genannten Benachrichtigung einzureichen. Die Typgenehmigungsbehörde muss binnen 30 Werktagen erklären, ob sie den Mängelbeseitigungsplan billigt oder ablehnt. Wenn der Hersteller jedoch zur Zufriedenheit der zuständigen Typgenehmigungsbehörde nachweisen kann, dass für die Untersuchung der Abweichungen in der Produktion mit dem Ziel der 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 Typgenehmigungsbehörde einen regelmäßigen Sachstandsbericht zuleiten.

6.5. Der Mängelbeseitigungsplan muss die in den Absätzen 6.5.1 bis 6.5.11 dieses Anhangs genannten Angaben und Unterlagen enthalten. Der Hersteller gibt dem Mängelbeseitigungsplan eine ihn eindeutig bestimmende Bezeichnung oder Nummer.

6.5.1. Eine Beschreibung jedes Fahrzeugtyps, für den der Mängelbeseitigungsplan gilt.

6.5.2. Eine Beschreibung der Änderungen, Anpassungen, Instandsetzungen, Behebung von Mängeln, Einstellungen 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. Bedingungen für Wartung oder Nutzung dürfen nur insoweit gestellt werden, als sie offensichtlich im Zusammenhang mit den Mängeln und den Maßnahmen zu ihrer Beseitigung stehen.

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 Reparatur ist binnen angemessener Frist nach der Anlieferung des Fahrzeugs zügig vorzunehmen.

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 Systemen für die Mängelbeseitigung sicherstellt. Es ist anzugeben, wann die Versorgung mit Bauteilen oder Systemen ausreichend ist, um mit der Aktion zu beginnen.

6.5.8. Kopien aller Anweisungen, die an das Reparaturpersonal übermittelt werden 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 Typgenehmigungsbehörde für die Beurteilung des Mängelbeseitigungsplans erforderlich sind.

6.5.11. Wenn in dem Mängelbeseitigungsplan eine Rückrufaktion vorgesehen ist, ist der Typgenehmigungsbehörde eine Beschreibung des Verfahrens für die Dokumentierung der Reparatur vorzulegen. Wird ein Etikett verwendet, ist ein Exemplar vorzulegen.

6.6. Es kann erforderlich sein, dass der Hersteller sinnvoll geplante, notwendige Prüfungen an Bauteilen und Fahrzeugen vornimmt; hierzu zählt auch ein vorgeschlagener Austausch oder eine vorgeschlagene Instandsetzung oder Änderung, um den Nutzen des Austauschs, der Instandsetzung oder der Änderung nachzuweisen.

6.7. Der Hersteller muss über jedes zurückgerufene und instandgesetzte Fahrzeug sowie über die Werkstatt, die die Instandsetzung durchgeführt hat, Aufzeichnungen machen. Die Typgenehmigungsbehörde 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 ÜBEREINSTIMMUNG IN BETRIEB BEFINDLICHER FAHRZEUGE HINSICHTLICH DER AUSPUFFEMISSIONEN

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:

   a) Ein Verfahren betrifft die Fahrzeuge einer Stichprobe, bei denen ein emissionsrelevanter Fehler festgestellt wurde, was zu stark abweichenden Ergebnissen (Ausreißern) führt (Absatz 3 dieser Anlage)

   b) das andere betrifft die gesamte Stichprobe (Absatz 4 dieser Anlage)

3. Verfahren bei Fahrzeugen mit stark abweichenden Emissionen in der Stichprobe

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

3.2. Ein Fahrzeug gilt als Fahrzeug mit stark abweichenden Emissionen, wenn die Bedingungen von Absatz 3.2.1 erfüllt sind.

3.2.1. Wenn bei einem Fahrzeug, für das eine Typgenehmigung auf der Grundlage der Grenzwerte von Tabelle 1 in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung erteilt wurde, die geltenden Grenzwerte bei einem regulierten Schadstoff um den Faktor 1,5 überschritten werden, so gilt dieses als Fahrzeug mit stark abweichenden Emissionen.

3.2.2. Wenn die gemessenen Emissionswerte für limitierte Schadstoffe in der „Zwischenzone“ ([1]) liegen, gilt:

3.2.2.1. Erfüllt das Fahrzeug die Bedingungen dieses Absatzes, ist die Ursache für die überhöhte Emission festzustellen und ein anderes Fahrzeug nach dem Zufallsprinzip aus der Stichprobe auszuwählen.

3.2.2.2. Erfüllt mehr als ein Fahrzeug die Bedingungen dieses Absatzes, stellen die Typgenehmigungsbehörde und der Hersteller fest, ob die überhöhte Emission bei beiden Fahrzeugen dieselbe Ursache hat.

3.2.2.2.1. Stimmen die Typgenehmigungsbehörde und der Hersteller darin überein, dass die überhöhte Emission auf dieselbe Ursache zurückgeht, so gilt für die Probe ein negatives Prüfergebnis und der in Anlage 3 Absatz 6 dieser Regelung genannte Mängelbeseitigungsplan kommt zur Anwendung.

3.2.2.2.2. Stimmen die Typgenehmigungsbehörde 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.

3.2.2.3. Wird nur ein Fahrzeug festgestellt, das die Bedingungen dieses Absatzes erfüllt, oder wird mehr als ein Fahrzeug festgestellt, und die Typgenehmigungsbehörde 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.

3.2.2.4. 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 von Absatz 3 dieser Anlage.

3.2.2.5. Ist zu irgendeinem Zeitpunkt die ursprüngliche Stichprobe ausgeschöpft, wird ein weiteres Fahrzeug der ursprünglichen Stichprobe hinzugefügt und dann geprüft.

3.2.2.6. Nach jeder Auswahl eines weiteren Fahrzeugs aus der Stichprobe ist das statistische Verfahren von Absatz 4 dieser Anlage auf die erweiterte Probe anzuwenden.

([1]) Für sämtliche Fahrzeuge wird die „Zwischenzone“ wie folgt definiert: Das Fahrzeug muss die Bedingungen von Absatz 3.2.1 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 gemäß Tabelle 1 in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung mit dem Faktor 2,5 ergibt.

3.2.3. Wenn die gemessenen Emissionswerte für limitierte Schadstoffe im „Fehlerbereich“ ([2]) liegen, gilt:

3.2.3.1. Erfüllt das Fahrzeug die Bedingungen dieses Absatzes, stellt die Typgenehmigungsbehörde die Ursache für die überhöhte Emission fest und wählt ein anderes Fahrzeug nach dem Zufallsprinzip aus der Stichprobe aus.

3.2.3.2. Erfüllt mehr als ein Fahrzeug die Bedingung dieses Absatzes und stellt die Typgenehmigungsbehörde fest, dass die überhöhte Emission auf dieselbe Ursache zurückgeht, wird der Hersteller über das negative Prüfergebnis dieser Probe sowie über die Gründe für diese Entscheidung informiert, und der in Anlage 3 Absatz 6 dieser Regelung genannte Mängelbeseitigungsplan kommt zur Anwendung.

3.2.3.3. Wird nur ein Fahrzeug festgestellt, das die Bedingungen dieses Absatzes erfüllt, oder wird mehr als ein Fahrzeug festgestellt und die Typgenehmigungsbehörde stellt fest, dass es sich um unterschiedliche Ursachen handelt, 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 von Absatz 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 von Absatz 4 dieser Anlage auf die erweiterte Probe anzuwenden.

3.2.4. Werden bei einem Fahrzeug keine stark abweichenden Emissionen festgestellt, wird ein anderes Fahrzeug nach dem Zufallsprinzip aus der Stichprobe ausgewählt.

3.3. Wird ein Fahrzeug mit stark abweichenden Emissionen entdeckt, ist die Ursache für die überhöhte Emission festzustellen.

3.4. Erweist sich mehr als ein Fahrzeug aus demselben Grund als Fahrzeug mit stark abweichenden Emissionen, so gilt für die Stichprobe ein negatives Prüfergebnis.

3.5. Wird nur ein Fahrzeug mit stark abweichenden Emissionen oder mehr als ein Fahrzeug mit stark abweichenden Emissionen, für die es jedoch unterschiedliche Gründe gibt, gefunden, so wird die Probe um ein Fahrzeug erweitert, sofern die maximale Probengröße noch nicht erreicht ist.

3.5.1. Wird in der erweiterten Probe aus dem gleichen Grund mehr als ein Fahrzeug mit stark abweichenden Emissionen gefunden, so gilt für die Probe ein negatives Prüfergebnis.

3.5.2. Wird in der maximalen Probengröße höchstens ein Fahrzeug mit stark abweichenden Emissionen gefunden, bei dem die erhöhte Emission auf dieselbe Ursache zurückgeht, so gilt für die Probe ein positives Ergebnis in Bezug auf die Anforderungen von Absatz 3 dieser Anlage.

3.6. Nach jeder Erweiterung der Probe aufgrund von Absatz 3.5 ist das statistische Verfahren von Absatz 4 auf die erweiterte Probe anzuwenden.

4. Verfahren, das ohne getrennte Beurteilung von Fahrzeugen mit auffällig abweichenden Emissionen in der Stichprobe anzuwenden ist

4.1. Das Stichprobenverfahren ist bei einem Mindeststichprobenumfang von drei 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 %).

([2]) 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 gemäß Tabelle 1 in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung mit dem Faktor 2,5 ergibt.

4.2. Bei jedem der in Absatz 5.3.1.4 Tabelle 1 dieser Regelung angegebenen Schadstoffe wird das nachstehende Verfahren angewandt (siehe Abbildung Anl. 4/2).

Dabei gilt:

L = der Grenzwert für den Schadstoff,

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

n = die Stichprobengröße.

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

4.4. Dann gilt:

a) Ist die Prüfzahl nicht größer als der in Tabelle Anl. 4/1 für den Stichprobenumfang angegebene Wert für die Entscheidung „bestanden", dann ist für den Schadstoff die Entscheidung „bestanden" erzielt;

b) ist die Prüfzahl gleich oder größer als der in Tabelle Anl. 4/1 für den Stichprobenumfang angegebene Wert für die Entscheidung „nicht bestanden", dann ist für den Schadstoff die Entscheidung „nicht bestanden" erzielt;

c) 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.

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

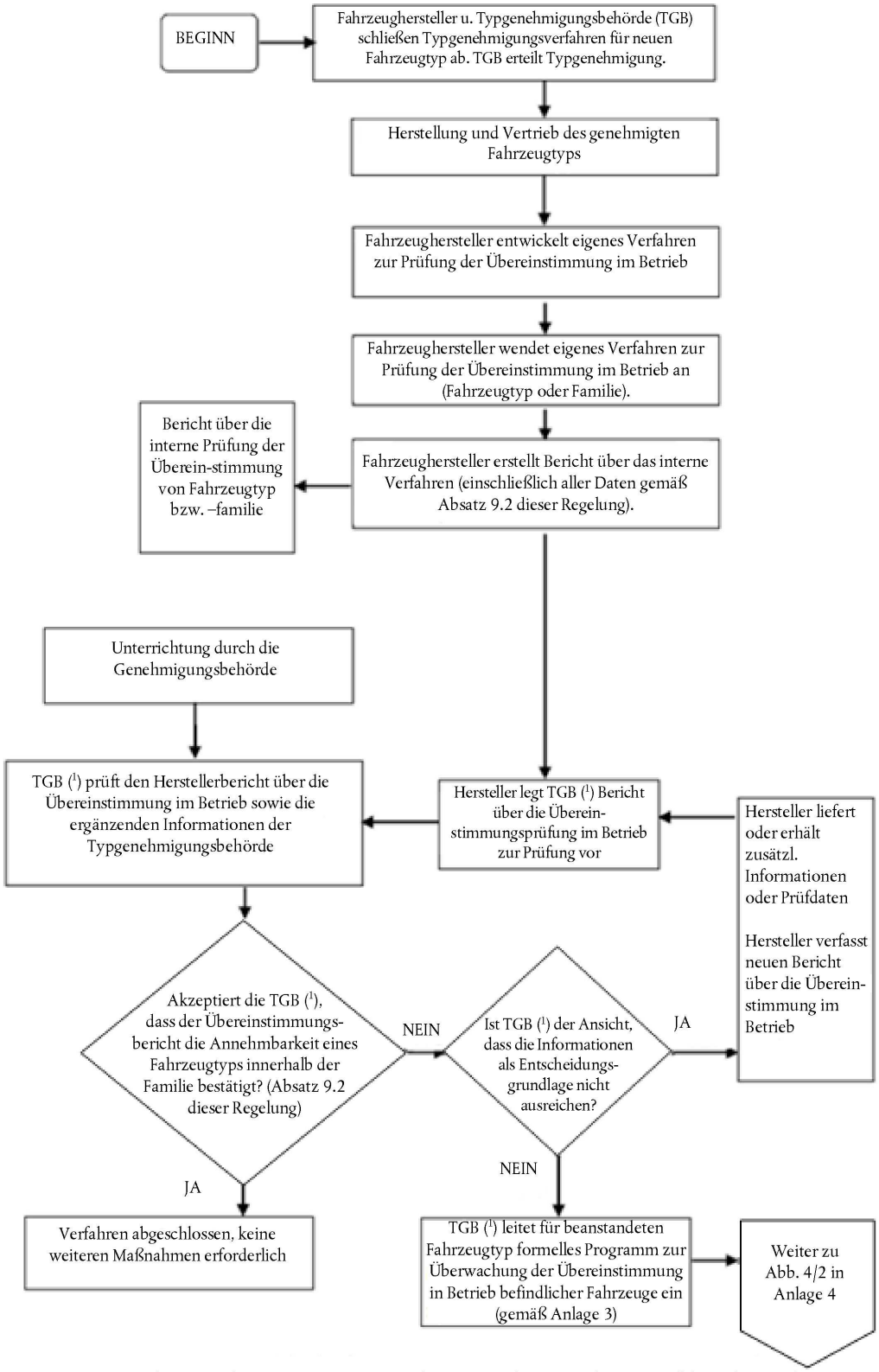
Tabelle Anl. 4/1

Tabelle für Annahme/Ablehnung im Rahmen des Stichprobenplans mit Attributmerkmalen

Kumulierte Anzahl Stichprobengröße (n)	Anzahl der positiven Entscheidungen	Anzahl der negativen Entscheidungen
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 Anl. 4/1

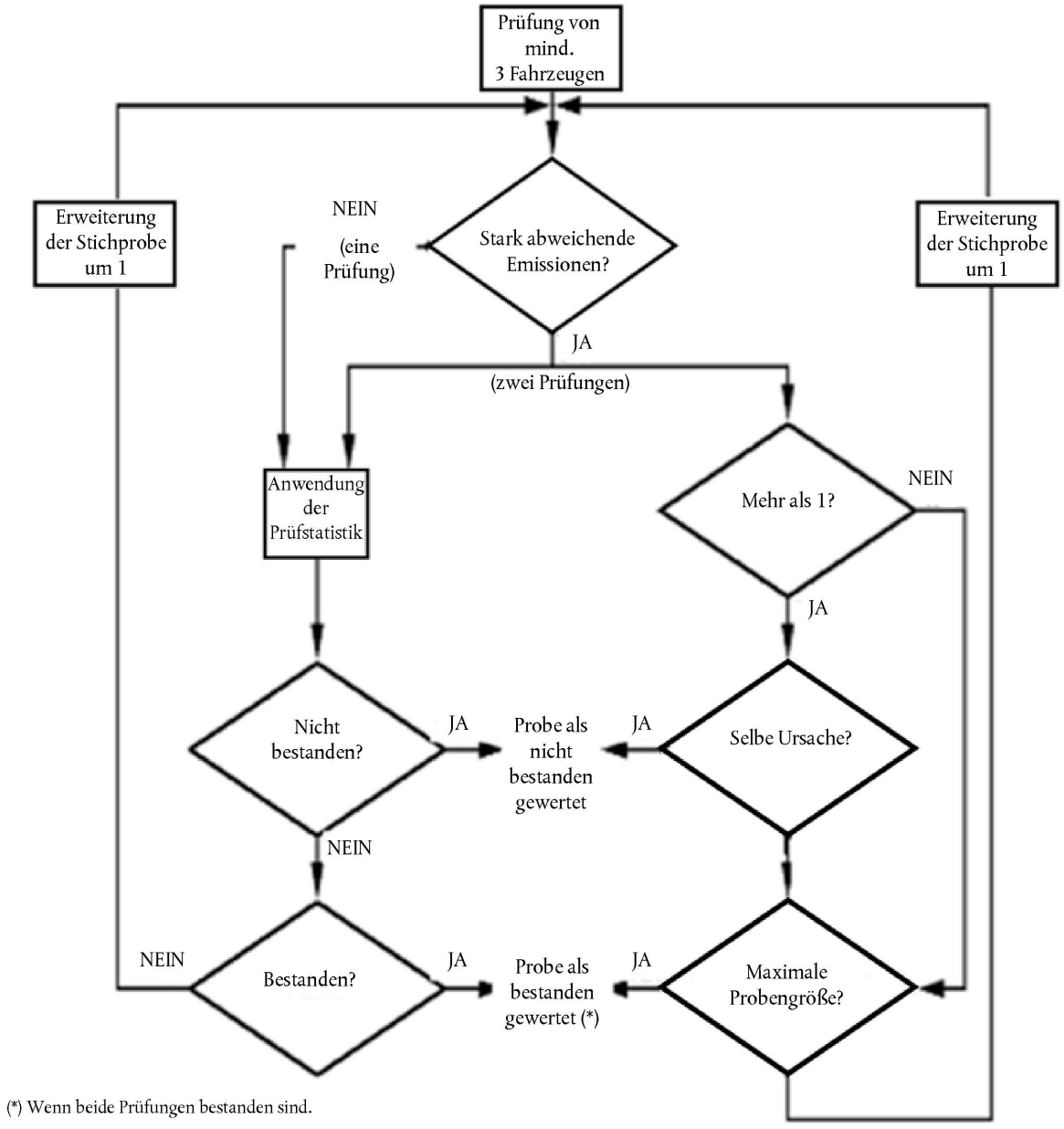
Kontrolle der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge — Ablauf



(1) Mit „TGB" ist die Typgenehmigungsbehörde gemeint, die die Typgenehmigungen nach dieser Regelung ausgestellt hat (siehe die Definition in ECE/TRANS/WP.29/1059, Seite 2, Fußnote 2).

Abbildung Anl. 4/2

Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge — Auswahl und Prüfung der Fahrzeuge



(*) Wenn beide Prüfungen bestanden sind.

ANLAGE 5

ZUSTÄNDIGKEITEN FÜR DIE PRÜFUNG DER ÜBEREINSTIMMUNG IN BETRIEB BEFINDLICHER FAHRZEUGE

1. Das Verfahren zur Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge ist in Abbildung Anl. 5/1 dargestellt.

2. Der Hersteller hat die gemäß den Vorschriften dieser Anlage erforderlichen Informationen zusammenzustellen. Die Typgenehmigungsbehörde kann außerdem Informationen aus Überwachungsprogrammen berücksichtigen.

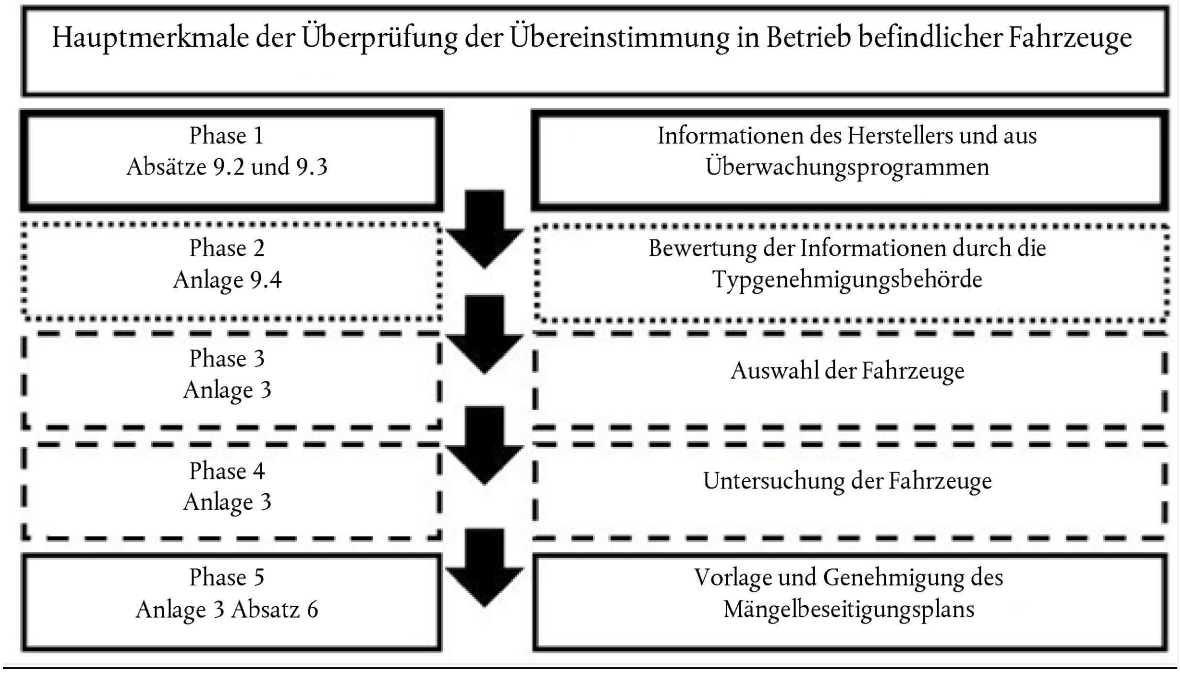
3. Die Typgenehmigungsbehörde muss alle Verfahren und Prüfungen durchführen, die dazu erforderlich sind, sich von der Einhaltung der Vorschriften für die Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge zu überzeugen (Phasen 2 bis 4).

4. Kommt es bei der Bewertung der vorgelegten Informationen zu Abweichungen oder Meinungsverschiedenheiten, muss die Typgenehmigungsbehörde den technischen Dienst, der die Typgenehmigungsprüfung durchgeführt hat, mit der Klärung beauftragen.

5. Der Hersteller muss einen Mängelbeseitigungsplan aufstellen und durchführen. Vor seiner Durchführung muss dieser Plan von der Typgenehmigungsbehörde genehmigt werden (Phase 5).

Abbildung Anl. 5/1

Darstellung des Verfahrens zur Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge



ANLAGE 6

ANFORDERUNGEN FÜR FAHRZEUGE, DIE EIN REAGENS FÜR IHR ABGASNACHBEHANDLUNGSSYSTEM BENÖTIGEN

1. EINLEITUNG

Dieser Anhang enthält die Vorschriften für Fahrzeuge, bei denen im Abgasnachbehandlungssystem ein Reagens zur Emissionsminderung eingesetzt wird.

2. ANZEIGE DES REAGENSFÜLLSTANDS

2.1. Das Fahrzeug muss auf dem Armaturenbrett über eine Anzeige verfügen, die dem Fahrer anzeigt, wenn der Füllstand des Reagens im Behälter niedrig ist und wenn der Reagensbehälter leer wird.

3. WARNSYSTEM FÜR DEN FAHRER

3.1. Das Fahrzeug muss über ein Warnsystem verfügen, das den Fahrer durch ein optisches Signal darauf aufmerksam macht, dass der Reagensfüllstand niedrig ist, der Reagensbehälter bald aufgefüllt werden muss oder das Reagens nicht die vom Hersteller vorgeschriebene Qualität hat. Dieses Warnsystem kann auch ein akustisches Signal zur Warnung des Fahrers abgeben.

3.2. Das Warnsystem muss mit sinkendem Füllstand das Signal verstärken. Wenn das Signal am stärksten ist, muss der Fahrer eine Meldung erhalten, die nicht einfach abgeschaltet werden oder unbeachtet bleiben kann. Das System darf erst dann abgeschaltet werden können, wenn das Reagens nachgefüllt worden ist.

3.3. Das optische Signal muss mit einem Warnhinweis anzeigen, dass der Reagensfüllstand niedrig ist. Der Warnhinweis muss sich von jenem unterscheiden, der für die On-Board-Diagnose oder als Hinweis auf andere notwendige Wartungsarbeiten am Motor verwendet wird. Der Warnhinweis muss dem Fahrer unmissverständlich anzeigen, dass der Reagensfüllstand niedrig ist (z. B. „niedriger Harnstoffpegel", „niedriger AdBlue-Pegel" oder „niedriger Reagenspegel").

3.4. Das Warnsystem braucht zunächst nicht ununterbrochen aktiviert zu werden, es muss sich jedoch bis zum Dauersignal steigern, während sich der Füllstand des Reagens dem Punkt nähert, an dem das Aufforderungssystem für den Fahrer nach Absatz 8 dieser Anlage aktiviert wird. Dann muss ein deutlicher Warnhinweis angezeigt werden (z. B. „Harnstoff nachfüllen", „AdBlue nachfüllen", oder „Reagens nachfüllen"). Das Dauerwarnsystem darf durch andere Warnsignale vorübergehend unterbrochen werden, sofern diese wichtige sicherheitsbezogene Hinweise anzeigen.

3.5. Das Warnsystem muss sich aktivieren, sobald noch eine Strecke von mindestens 2 400 km gefahren werden kann, bevor der Reagensbehälter leer wird.

4. ERKENNUNG EINES FALSCHEN REAGENS

4.1. Das Fahrzeug muss mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die prüft, ob das im Behälter befindliche Reagens die vom Hersteller angegebenen und in Anhang 1 dieser Regelung aufgeführten Eigenschaften hat.

4.2. Entspricht das im Behälter befindliche Reagens nicht den Mindestanforderungen des Herstellers, muss sich das in Absatz 3 dieser Anlage beschriebene Warnsystem aktivieren und einen entsprechenden Warnhinweis anzeigen (z. B. „falscher Harnstoff erkannt", „falsches AdBlue erkannt" oder „falsches Reagens erkannt"). Wird die Qualität des Reagens nicht innerhalb von 50 km nach Aktivierung des Warnsystems korrigiert, gelten die Vorschriften für die Aufforderung des Fahrers nach Absatz 8 dieser Anlage.

5. ÜBERWACHUNG DES REAGENSVERBRAUCHS

5.1. Das Fahrzeug muss mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die den Reagensverbrauch erfasst und Daten zum Reagensverbrauch extern abrufbar macht.

5.2. Der mittlere Reagensverbrauch und der mittlere Reagensbedarf des Motorsystems müssen über die serielle Schnittstelle der genormten Diagnosesteckverbindung abrufbar sein. Die Daten müssen für die gesamte Motorbetriebsdauer während der 2 400 km zuvor gefahrenen Kilometer verfügbar sein.

5.3. Zur Überwachung des Reagensverbrauchs sind mindestens folgende Betriebsgrößen des Fahrzeugs zu erfassen:

a) der Füllstand des Reagensbehälters und

b) der Reagensstrom oder die eingespritzte Reagensmenge, und zwar möglichst nahe am Punkt der Einleitung in das Abgasnachbehandlungssystem.

5.4. Weichen der mittlere Reagensverbrauch und der mittlere Reagensbedarf des Motorsystems während einer Fahrzeugbetriebsdauer von 30 Minuten um mehr als 50 % voneinander ab, muss sich das in Absatz 3 beschriebene Fahrerwarnsystem aktivieren und einen entsprechenden Warnhinweis anzeigen (z. B. „Störung der Harnstoffzufuhr", „Störung der AdBlue-Zufuhr" oder „Störung der Reagenszufuhr"). Wird der Reagensverbrauch nicht innerhalb von 50 km nach Aktivierung des Warnsystems korrigiert, gelten die Vorschriften für die Aufforderung des Fahrers nach Absatz 8.

5.5. Wird die Reagenszufuhr unterbrochen, muss sich das in Absatz 3 beschriebene Fahrerwarnsystem aktivieren und einen entsprechenden Warnhinweis anzeigen. Diese Aktivierung ist nicht erforderlich, wenn die Unterbrechung vom elektronischen Motorsteuergerät veranlasst wird, weil das Fahrzeug unter den herrschenden Betriebsbedingungen die Emissionsgrenzwerte auch ohne Reagenszufuhr einhält, vorausgesetzt der Hersteller hat der Typgenehmigungsbehörde mitgeteilt, wann genau solche Betriebsbedingungen gegeben sind. Wird die Reagenszufuhr nicht innerhalb von 50 km nach Aktivierung des Warnsystems korrigiert, gelten die Vorschriften für die Aufforderung des Fahrers nach Absatz 8.

6. ÜBERWACHUNG DER NO_x-EMISSIONEN

6.1. Alternativ zu den Überwachungsvorschriften der Absätze 4 und 5 dürfen die Hersteller Abgassonden verwenden, um überhöhte NO_x-Mengen in den Auspuffabgasen direkt zu messen.

6.2. Der Hersteller muss nachweisen, dass die Verwendung der Sensoren nach Absatz 6.1 und etwaiger anderer Sensoren im Fahrzeug dazu führt, dass sich das in Absatz 3 beschriebene Warnsystem aktiviert, dass ein entsprechender Warnhinweis angezeigt wird (z. B. „zu hohe Emissionen — Harnstoff prüfen", „zu hohe Emissionen — AdBlue prüfen" oder „zu hohe Emissionen — Reagens prüfen") und dass sich das in Absatz 8.3 beschriebene Aufforderungssystem für den Fahrer aktiviert, wenn die in Absatz 4.2, 5.4 oder 5.5 beschriebenen Situationen eintreten.

Im Sinne dieses Absatzes gelten diese Situationen als gegeben, wenn der entsprechende NO_x-Grenzwert des OBD gemäß den Tabellen in Anhang 11 Absatz 3.3.2 dieser Regelung überschritten wird.

Bei der Prüfung zum Nachweis der Erfüllung dieser Anforderungen dürfen die NO_x-Emissionen die OBD-Schwellenwerte um nicht mehr als 20 % übersteigen.

7. SPEICHERUNG VON DATEN ÜBER FEHLFUNKTIONEN

7.1. Wird auf diesen Absatz Bezug genommen, muss eine unlöschbare Parameterkennung (PID) gespeichert werden, aus der der Grund für die Aktivierung des Aufforderungssystems und die vom Fahrzeug während der Aktivierung des Aufforderungssystems zurückgelegte Fahrstrecke hervorgeht. Die PID muss während einer Fahrzeugbetriebsdauer von wenigstens 800 Tagen oder 30 000 km im Fahrzeug gespeichert sein. Die PID muss mit einem universellen Lesegerät gemäß Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.5.3.1 dieser Regelung über die serielle Schnittstelle der genormten Diagnosesteckverbindung ausgelesen werden können. Die in der PID gespeicherten Informationen sind an die kumulierte Betriebsdauer des Fahrzeugs, in der diese ihren Ursprung hatten, mit einer Genauigkeit von mindestens 300 Tagen oder 10 000 km zu koppeln.

7.2. Fehlfunktionen des Reagenszufuhrsystems, die von technischen Störungen (z. B. mechanischen oder elektrischen Störungen) verursacht werden, unterliegen auch den OBD-Vorschriften von Anhang 11 dieser Regelung.

8. FAHRERAUFFORDERUNGSSYSTEM

8.1. Das Fahrzeug muss über ein Aufforderungssystem für den Fahrer verfügen, um zu gewährleisten, dass das Fahrzeug jederzeit mit einem funktionsfähigen Emissionsminderungssystem betrieben wird. Dieses Aufforderungssystem muss so konzipiert sein, dass es den Betrieb des Fahrzeugs mit leerem Reagensbehälter unmöglich macht.

8.1.1. Die Anforderung für ein Fahreraufforderungssystem gilt nicht für Fahrzeuge, die für die Verwendung durch Rettungsdienste, Streitkräfte, den Katastrophenschutz, Feuerwehren und die für die Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung zuständigen Kräfte ausgelegt und gebaut sind. Die dauerhafte Deaktivierung des Fahreraufforderungssystems bei solchen Fahrzeugen darf nur vom Fahrzeughersteller vorgenommen werden.

8.2. Das Aufforderungssystem muss sich spätestens dann aktivieren, wenn der Füllstand im Reagensbehälter einen Pegel erreicht, der der mittleren Reichweite des Fahrzeugs mit vollem Kraftstofftank entspricht. Das System muss sich auch aktivieren, wenn je nach NO_x-Überwachungsmethode die in den Absätzen 4, 5 oder 6 genannten Fehlfunktionen auftreten. Sobald erkannt wird, dass der Reagensbehälter leer ist und die in den Absätzen 4, 5 oder 6 genannten Fehlfunktionen auftreten, gelten die Vorschriften zur Speicherung der Fehlfunktionsdaten von Absatz 7.

8.3. Der Hersteller entscheidet, welche Art von Aufforderungssystem er einbaut. Welche Varianten eines Aufforderungssystems es gibt, wird in den Absätzen 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3 und 8.3.4 beschrieben.

8.3.1. Die Methode „kein Neustart des Motors nach Countdown" sieht vor, dass ein Countdown für die Neustarts oder die Reststrecke abläuft, sobald sich das Aufforderungssystem aktiviert. Von der Fahrzeugsteuerung etwa bei Start/Stopp-Systemen veranlasste Motorstarts werden in diesem Countdown nicht mitgezählt. Ein Wiederanlassen des Motors muss verhindert werden, sobald der Reagensbehälter leer geworden ist oder wenn seit Aktivierung des Aufforderungssystems die Entfernung überschritten wurde, die der Reichweite bei vollem Kraftstofftank entspricht, je nachdem, was zuerst eintritt.

8.3.2. Das System „Anlasssperre nach Betankung" sieht vor, dass das Fahrzeug nach dem Tanken nicht mehr angelassen werden kann, sobald sich das Aufforderungssystem aktiviert hat.

8.3.3. Die Methode „Tanksperre" sieht vor, dass das Betankungssystem verriegelt wird, sodass das Fahrzeug nicht mehr mit Kraftstoff betankt werden kann, sobald sich das Aufforderungssystem aktiviert hat. Die Tanksperre muss so solide konstruiert sein, dass sie nicht manipuliert werden kann.

8.3.4. Das Verfahren „Leistungsdrosselung" sieht vor, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit begrenzt wird, sobald sich das Aufforderungssystem aktiviert hat. Die Geschwindigkeit muss für den Fahrer spürbar gedrosselt und die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs erheblich herabgesetzt werden. Eine solche Geschwindigkeitsbegrenzung muss entweder allmählich oder nach einem Anlassen des Motors wirksam werden. Unmittelbar bevor ein Neustart des Motors verhindert wird, darf die Fahrzeuggeschwindigkeit 50 km/h nicht mehr überschreiten. Ein Wiederanlassen des Motors muss verhindert werden, sobald der Reagensbehälter leer geworden ist oder wenn seit Aktivierung des Aufforderungssystems die Entfernung überschritten wurde, die der Reichweite bei vollem Kraftstofftank entspricht, je nachdem, was zuerst eintritt.

8.4. Sobald sich das Aufforderungssystem voll aktiviert und das Fahrzeug stillgelegt hat, darf sich das Aufforderungssystem nur dann deaktivieren, wenn die nachgefüllte Reagensmenge einer mittleren Reichweite von 2 400 km entspricht oder die in den Abschnitten 4, 5 oder 6 dieser Anlage beschriebenen Fehlfunktionen beseitigt wurden. Nach Durchführung von Instandsetzungsarbeiten zur Behebung einer Fehlfunktion gemäß Absatz 7.2, durch die das OBD-System aktiviert wurde, darf das Aufforderungssystem über die serielle OBD-Schnittstelle (z. B. mithilfe eines universellen Lesegeräts) zurückgesetzt werden, damit das Fahrzeug für die Selbstdiagnose wieder angelassen werden kann. Das Fahrzeug muss über eine Strecke von maximal 50 km betrieben werden, um den Erfolg der Instandsetzung zu validieren. Das Aufforderungssystem muss sich wieder voll aktivieren, wenn die Störung nach dieser Validierung andauert.

8.5. Das in Absatz 3 dieser Anlage beschriebene Fahrerwarnsystem muss mit einem Hinweis deutlich anzeigen:

a) wie viele Neustarts noch möglich sind und/oder welche Entfernung noch gefahren werden kann und

b) unter welchen Bedingungen sich das Fahrzeug wieder starten lässt.

8.6. Das Fahreraufforderungssystem muss sich deaktivieren, wenn die Voraussetzungen für seine Aktivierung nicht mehr gegeben sind. Das Aufforderungssystem darf nur dann automatisch deaktiviert werden, wenn die Ursache seiner Aktivierung beseitigt wurde.

8.7. Der Typgenehmigungsbehörde sind zum Genehmigungszeitpunkt ausführliche schriftliche Informationen vorzulegen, aus denen die Funktionsmerkmale des Aufforderungssystems für den Fahrer hervorgehen.

8.8. Ein Hersteller, der einen Antrag auf Typgenehmigung nach dieser Verordnung stellt, muss die Funktionsweise des Fahrerwarnsystems und des Fahreraufforderungssystems demonstrieren.

9. ANFORDERUNGEN AN DIE PRODUKTINFORMATIONEN

9.1. Der Hersteller muss allen Haltern von Neufahrzeugen schriftliche Informationen über das Emissionsminderungssystem zukommen lassen. Diesen Informationen muss zu entnehmen sein, dass der Fahrer vom Warnsystem auf eine Störung aufmerksam gemacht wird, wenn das Emissionsminderungssystem nicht mehr ordnungsgemäß arbeitet, und ein erneutes Anlassen des Fahrzeugs daraufhin vom Aufforderungssystem verhindert wird.

9.2. In den Anweisungen ist anzugeben, wie das Fahrzeug ordnungsgemäß zu betreiben und zu warten ist und wie das sich verbrauchende Reagens ordnungsgemäß zu verwenden ist.

9.3. In den Anweisungen ist anzugeben, ob ein sich verbrauchendes Reagens vom Fahrzeugbetreiber zwischen den planmäßigen Wartungen nachgefüllt werden muss. Darin muss auch beschrieben werden, wie der Reagensbehälter vom Fahrer zu befüllen ist. Zudem muss aus den Informationen hervorgehen, mit welchem Reagensverbrauch beim jeweiligen Fahrzeugtyp zu rechnen ist und wie häufig das Reagens nachgefüllt werden muss.

9.4. In den Anweisungen ist darauf hinzuweisen, dass ein Reagens der vorgeschriebenen Spezifikation verwendet und nachgefüllt werden muss, damit das Fahrzeug der für dieses Fahrzeug ausgestellten Übereinstimmungsbescheinigung entspricht.

9.5. In den Anweisungen ist deutlich zu machen, dass es strafbar sein kann, ein Fahrzeug zu betreiben, das nicht das für die Minderung seiner Schadstoffemissionen vorgeschriebene Reagens verbraucht.

9.6. In den Anweisungen ist zu erläutern, wie das Warnsystem und das Aufforderungssystem für den Fahrer funktionieren. Zudem ist zu erklären, welche Folgen es hat, wenn das Warnsystem ignoriert und das Reagens nicht nachgefüllt wird.

10. BETRIEBSBEDINGUNGEN DES ABGASNACHBEHANDLUNGSSYSTEMS

Der Hersteller muss gewährleisten, dass das Emissionsminderungssystem unter allen Umgebungsbedingungen und insbesondere bei niedrigen Umgebungstemperaturen ihre Emissionsminderungsfunktion erfüllt. Dies umfasst auch Maßnahmen gegen das vollständige Einfrieren des Reagens bei einer Parkdauer von bis zu 7 Tagen bei 258 K (– 15 °C) und 50 %iger Tankfüllung. Ist das Reagens gefroren, muss der Hersteller gewährleisten, dass es innerhalb von 20 Minuten, nachdem das Fahrzeug bei einer im Reagensbehälter gemessenen Temperatur von 258 K (– 15 ° C) angelassen wurde, zur Verwendung bereitsteht, damit das Emissionsminderungssystem ordnungsgemäß arbeiten kann.

ANHANG 1

MOTOR- UND FAHRZEUGEIGENSCHAFTEN UND ANGABEN ZUR DURCHFÜHRUNG DER PRÜFUNGEN

Die nachstehenden Angaben sind gegebenenfalls zusammen mit dem Verzeichnis der beiliegenden Unterlagen 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. Liegen Fotos bei, so müssen diese hinreichende Einzelheiten zeigen.

Verfügen die Systeme, Bauteile oder selbstständigen technischen Einheiten über elektronische Regler, ist ein Bericht über deren Funktion beizufügen.

0. Allgemeines

0.1. Marke (Name des Unternehmens): .....

0.2. Typ: .....

0.2.1. Handelsbezeichnung(en) (falls vorhanden): .....

0.3. Merkmale zur Typidentifizierung (falls am Fahrzeug vorhanden) ([1]): .....

0.3.1. Anbringungsstelle dieses Kennzeichens: .....

0.4. Fahrzeugklasse ([2]): .....

0.5. Name und Anschrift des Herstellers: .....

0.8. Name(n) und Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n): .....

0.9. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers: .....

.....

1. Allgemeine Baumerkmale des Fahrzeugs

1.1. Fotos und/oder Zeichnungen eines repräsentativen Fahrzeugs: .....

1.3.3. Angetriebene Achsen (Zahl, Lage, Verbindung): .....

2. Massen und Abmessungen ([3]) (in kg und mm) (gegebenenfalls mit Verweis auf Zeichnung) .....

2.6. Masse des Fahrzeugs mit Aufbau und, bei Zugfahrzeugen, die nicht zur Klasse M_1 gehören, mit Anhängevorrichtung, sofern vom Hersteller geliefert, in fahrbereitem Zustand oder Masse des Fahrgestells oder des Fahrgestells mit Führerhaus ohne Aufbau und/oder Anhängevorrichtung, falls der Aufbau und/oder die Anhängevorrichtung nicht vom Hersteller geliefert wird (einschließlich Flüssigkeiten, Werkzeug, Ersatzrad, falls vorhanden, und Fahrer sowie, bei Kraftomnibussen, Masse des Mitglieds des Fahrpersonals, wenn das Fahrzeug über einen Sitz für das Fahrpersonal verfügt) ([4]) (maximaler und minimaler Wert für jede Variante): .....

2.8. Technisch höchstzulässige Gesamtmasse gemäß Herstellerangabe ([5]) ([6]):

3. Beschreibung der Energiewandler und der Antriebsmaschine ([7]). (Bei Fahrzeugen, die entweder mit Benzin, Diesel usw. oder mit einer Kombination eines dieser Kraftstoffe mit einem weiteren Kraftstoff betrieben werden können, sind die Punkte für jede Betriebsart separat anzuführen ([8]).) .....

3.1. Motorhersteller: .....

3.1.1. Baumusterbezeichnung des Herstellers (gemäß Kennzeichnung am Motor oder sonstige Identifizierungsmerkmale): .....

3.2. Verbrennungsmotor: .....

3.2.1. Einzelangaben über den Motor: .....

3.2.1.1. Arbeitsweise: Fremdzündung/Selbstzündung, Viertakt/Zweitakt/Drehkolbenmotor ([9])

3.2.1.2. Anzahl und Anordnung der Zylinder: .....

3.2.1.2.1. Bohrung ([10]): ..... mm

3.2.1.2.2. Hub: ([10]) ..... mm

3.2.1.2.3. Zündfolge: .....

3.2.1.3. Hubvolumen ([11]): ..... cm^3

3.2.1.4. Volumetrisches Verdichtungsverhältnis ([12]): .....

3.2.1.5. Zeichnungen des Brennraums, des Kolbenbodens und, bei Fremdzündungsmotoren, der Kolbenringe:

3.2.1.6. Normale Leerlaufdrehzahl des Motors: ([12]) .....

3.2.1.6.1. Erhöhte Leerlaufdrehzahl des Motors: ([12]) .....

3.2.1.7. Volumenbezogener Kohlenmonoxidgehalt der Auspuffgase im Leerlaufbetrieb (nach Herstellerangaben, nur bei Fremdzündungsmotoren) ([12]) ..... Prozent

3.2.1.8. Höchste Nutzleistung: ([13]) ..... kW bei ..... min^{-1}

3.2.1.9. Höchstzulässige Drehzahl nach Angabe des Herstellers: ..... min^{-1}

3.2.1.10. Höchstes Nettodrehmoment ([13]): ..... Nm bei: ..... min^{-1} (nach Angabe des Herstellers)

3.2.2. Kraftstoff

3.2.2.1. Leichte Nutzfahrzeuge: Diesel/Benzin/Flüssiggas/Erdgas oder Biomethan/Ethanol (E85)/Biodiesel/Wasserstoff ([14]) .....

3.2.2.2. Research-Oktanzahl (ROZ), unverbleit: .....

3.2.2.3. Kraftstoffeinfüllstutzen: verengter Durchmesser/Hinweisschild ([9])

3.2.2.4. Kraftstoffart des Fahrzeugs: Fahrzeug mit Einstoffbetrieb/Fahrzeug mit Zweistoffbetrieb/Flexfuel-Fahrzeug ([9])

3.2.2.5. Höchstzulässiger Anteil des Biokraftstoffs am Kraftstoffgemisch (nach Angabe des Herstellers): ..... Volumenprozent

3.2.4. Kraftstoffversorgung

3.2.4.2. Durch Kraftstoffeinspritzung (nur für Selbstzündungsmotoren): Ja/Nein ([9])

3.2.4.2.1. Beschreibung des Systems: .....

3.2.4.2.2. Arbeitsweise: Direkteinspritzung/Vorkammer/Wirbelkammer ([9])

3.2.4.2.3. Einspritzpumpe

3.2.4.2.3.1. Marke(n): .....

3.2.4.2.3.2. Typen: .....

3.2.4.2.3.3. Maximale Einspritzmenge ([9]) ([12]) ..... mm^3 Hub oder Arbeitsspiel bei einer Motordrehzahl von: ([9]) ([12]) ..... min^{-1} oder wahlweise Kennlinie:

3.2.4.2.3.5. Verstellkurve des Spritzverstellers: ([12]) .....

3.2.4.2.4. Drehzahlregler

3.2.4.2.4.2. Abregeldrehzahl: .....

3.2.4.2.4.2.1. Abregeldrehzahl unter Last: ..... min^{-1}

3.2.4.2.4.2.2. Abregeldrehzahl ohne Last: ..... min^{-1}

3.2.4.2.6. Einspritzdüse(n): .....

3.2.4.2.6.1. Marke(n): .....

3.2.4.2.6.2. Typ(en): .....

3.2.4.2.7. Kaltstartsystem .....

3.2.4.2.7.1. Marke(n): .....

3.2.4.2.7.2. Typ(en): .....

3.2.4.2.7.3. Beschreibung: .....

3.2.4.2.8. Zusätzliche Starthilfe

3.2.4.2.8.1. Marke(n): .....

3.2.4.2.8.2. Typ(en): .....

3.2.4.2.8.3. Beschreibung des Systems: .....

3.2.4.2.9. Elektronisch geregelte Einspritzung: Ja/Nein ([9]) .....

3.2.4.2.9.1. Marke(n): .....

3.2.4.2.9.2. Typ(en): .....

3.2.4.2.9.3. Beschreibung des Systems (bei Systemen, die keine kontinuierlichen Einspritzsysteme sind, sind entsprechende Detailangaben zu machen) .....

3.2.4.2.9.3.1. Fabrikmarke und Typ des Steuergeräts: .....

3.2.4.2.9.3.2. Fabrikmarke und Typ des Kraftstoffreglers: .....

3.2.4.2.9.3.3. Fabrikmarke und Typ des Luftmengenmessers .....

3.2.4.2.9.3.4. Fabrikmarke und Typ des Mengenteilers: .....

3.2.4.2.9.3.5. Fabrikmarke und Typ des Klappenstutzens: .....

3.2.4.2.9.3.6. Fabrikmarke und Typ des Wassertemperaturfühlers: .....

3.2.4.2.9.3.7. Fabrikmarke und Typ des Lufttemperaturfühlers: .....

3.2.4.2.9.3.8. Fabrikmarke und Typ des Luftdruckfühlers: .....

3.2.4.3. Durch Kraftstoffeinspritzung (nur bei Fremdzündungsmotoren): Ja/Nein ([9])

3.2.4.3.1. Arbeitsweise: Einspritzung in den Ansaugkrümmer (Zentral-/Einzeleinspritzung)/Direkteinspritzung/andere Verfahren (genaue Angabe) .....

3.2.4.3.2. Marke(n): .....

3.2.4.3.3. Typ(en): .....

3.2.4.3.4. Beschreibung des Systems (bei Systemen, die keine kontinuierlichen Einspritzsysteme sind, sind entsprechende Detailangaben zu machen): .....

3.2.4.3.4.1. Fabrikmarke und Typ des Steuergeräts: .....

3.2.4.3.4.2. Fabrikmarke und Typ des Kraftstoffreglers: .....

3.2.4.3.4.3. Fabrikmarke und Typ des Luftmengenmessers: .....

3.2.4.3.4.6. Marke und Typ des Mikroschalters: .....

3.2.4.3.4.8. Fabrikmarke und Typ des Klappenstutzens: .....

3.2.4.3.4.9. Fabrikmarke und Typ des Wassertemperaturfühlers: .....

3.2.4.3.4.10. Fabrikmarke und Typ des Lufttemperaturfühlers: .....

3.2.4.3.5. Einspritzdüsen: Öffnungsdruck: ([9]) ([12]) ..... kPa oder Kennfeld: .....

3.2.4.3.5.1. Marke(n): .....

3.2.4.3.5.2. Typ(en): .....

3.2.4.3.6. Einspritzverstellung: .....

3.2.4.3.7. Kaltstartsystem: .....

3.2.4.3.7.1. Arbeitsweise: .....

3.2.4.3.7.2. Grenzen des Betriebsbereichs/Einstellwerte ([9]) ([12]) .....

3.2.4.4. Förderpumpe .....

3.2.4.4.1. Druck ([9]) ([12]) ..... kPa oder Kennlinie .....

3.2.5. Elektrische Anlage .....

3.2.5.1. Nennspannung: ..... V, Anschluss an Masse positiv oder negativ ([9])

3.2.5.2. Lichtmaschine

3.2.5.2.1. Typ: .....

3.2.5.2.2. Nennleistung: ..... VA

3.2.6. Zündung .....

3.2.6.1. Marke(n): .....

3.2.6.2. Typ(en): .....

3.2.6.3. Arbeitsweise: .....

3.2.6.4. Zündverstellkurve ([12]): .....

3.2.6.5. Statische Zündzeitpunkteinstellung ([12]) ..... Grad vor dem oberen Totpunkt .....

3.2.7. Kühlanlage: Flüssigkeit/Luft ([9])

3.2.7.1. Nenneinstellwert des Motortemperaturreglers: .....

3.2.7.2. Flüssigkeitskühlung

3.2.7.2.1. Art der Flüssigkeit: .....

3.2.7.2.2. Kühlmittelpumpe(n): Ja/Nein ([9])

3.2.7.2.3. Merkmale: ..... oder

3.2.7.2.3.1. Marke(n): .....

3.2.7.2.3.2. Typ(en): .....

3.2.7.2.4. Übersetzungsverhältnis(se): .....

3.2.7.2.5. Beschreibung des Lüfters und seines Antriebs: .....

3.2.7.3. Luftkühlung

3.2.7.3.1. Gebläse: Ja/Nein ([9])

3.2.7.3.2. Merkmale: ..... oder

3.2.7.3.2.1. Marke(n): .....

3.2.7.3.2.2. Typ(en): .....

3.2.7.3.3. Übersetzungsverhältnis(se): .....

3.2.8. Ansaugsystem .....

3.2.8.1. Lader: Ja/Nein ([9]) .....

3.2.8.1.1. Marke(n): .....

3.2.8.1.2. Typ(en): .....

3.2.8.1.3. Beschreibung des Systems (höchster Ladedruck: ..... kPa, gegebenenfalls Überdruckventil) .....

3.2.8.2. Ladeluftkühler: Ja/Nein ([9])

3.2.8.2.1. Typ: Luft-Luft/Luft-Wasser ([9])

3.2.8.3. Unterdruck im Einlasssystem bei Nenndrehzahl und Volllast (nur bei Selbstzündungsmotoren):

Minimal zulässig: ..... kPa

Maximal zulässig: ..... kPa

3.2.8.4. Beschreibung und Zeichnungen der Ansaugleitungen und ihres Zubehörs (Ansaugluftsammler, Vorwärmeinrichtung, zusätzliche Ansaugstutzen usw.): .....

3.2.8.4.1. Beschreibung des Ansaugkrümmers (Zeichnungen und/oder Fotografien): .....

3.2.8.4.2. Luftfilter, Zeichnungen: ..... oder

3.2.8.4.2.1. Marke(n): .....

3.2.8.4.2.2. Typ(en): .....

3.2.8.4.3. Ansauggeräuschdämpfer, Zeichnungen ..... oder

3.2.8.4.3.1. Marke(n): .....

3.2.8.4.3.2. Typ(en): .....

3.2.9. Auspuffsystem .....

3.2.9.1. Beschreibung und/oder Zeichnung des Auspuffkrümmers: .....

3.2.9.2. Beschreibung und/oder Zeichnung der Auspuffanlage: .....

3.2.9.3. Maximal zulässiger Abgasgegendruck bei Nenndrehzahl und Volllast (nur bei Selbstzündungsmotoren): ..... kPa

3.2.9.10. Kleinste Querschnittsfläche der Ansaug- und Auslasskanäle: .....

3.2.11. Ventilsteuerzeiten oder entsprechende Daten: .....

3.2.11.1. Größter Ventilhub, Öffnungs- und Schließwinkel in Bezug auf die Totpunkte oder entsprechende Angaben bei anderen Steuersystemen (bei Systemen mit variabler Steuerung Mindest- und Höchstwerte): .....

3.2.11.2. Bezugs- und/oder Einstellbereiche: ([9]) ([12]) .....

3.2.12. Maßnahmen gegen Luftverunreinigung: .....

3.2.12.1. Einrichtung zur Rückführung der Gase aus dem Kurbelgehäuse (Beschreibung und Zeichnungen): .....

3.2.12.2. Zusätzliche emissionsmindernde Einrichtungen (falls vorhanden und nicht an anderer Stelle erwähnt):

3.2.12.2.1. Katalysator: Ja/Nein ([9]) .....

3.2.12.2.1.1. Anzahl der Katalysatoren und Monolithen (nachstehende Angaben sind für jede einzelne Einheit zu machen): .....

3.2.12.2.1.2. Abmessungen und Form des Katalysators (der Katalysatoren) (Volumen, usw.): .....

3.2.12.2.1.3. Art der katalytischen Wirkung: .....

3.2.12.2.1.4. Gesamtmasse der verwendeten Edelmetalle: .....

3.2.12.2.1.5. Verhältnis der verwendeten Edelmetalle zueinander: .....

3.2.12.2.1.6. Trägermaterial (Struktur und Werkstoff): .....

3.2.12.2.1.7. Zelldichte: .....

3.2.12.2.1.8. Art der Katalysatorgehäuse: .....

3.2.12.2.1.9. Anordnung der Katalysatoren (Lage und Bezugsabstände in der Auspuffanlage): .....

3.2.12.2.1.10. Wärmeschutzschild: Ja/Nein ([9])

3.2.12.2.1.11. Regenerierungssysteme/-verfahren für Abgasnachbehandlungssysteme, Beschreibung: .....

3.2.12.2.1.11.1. Zahl der Fahrzyklen der Prüfung Typ I oder der entsprechenden Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerierungsphasen auftreten, unter den Bedingungen für die Prüfung Typ I (Strecke „D“ nach Anhang 13 Abbildung A13/1 dieser Regelung): .....

3.2.12.2.1.11.2 Beschreibung des Verfahrens zur Bestimmung der Zahl der Zyklen zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerierungsphasen auftreten: .....

3.2.12.2.1.11.3. Kenngrößen für die Bestimmung des Beladungsgrads, bei dem die Regenerierung eingeleitet wird (z. B. Temperatur, Druck usw.): .....

3.2.12.2.1.11.4. Beschreibung des Verfahrens zur Beladung des Systems bei dem Prüfverfahren nach Anhang 13 Absatz 3.1 dieser Regelung: .....

3.2.12.2.1.11.5. Normaler Betriebstemperaturbereich (K): .....

3.2.12.2.1.11.6. Sich selbst verbrauchende Reagenten (falls zutreffend): .....

3.2.12.2.1.11.7. Art und Konzentration des für die katalytische Reaktion erforderlichen Reagens (falls zutreffend): .....

3.2.12.2.1.11.8. Normaler Betriebstemperaturbereich des Reagens (falls zutreffend): .....

3.2.12.2.1.11.9. Gegebenenfalls geltende internationale Norm: .....

3.2.12.2.1.11.10. Häufigkeit der Nachfüllung des Reagensvorrates: im laufenden Betrieb/bei der planmäßigen Wartung ([9]) (falls zutreffend): .....

3.2.12.2.1.12. Fabrikmarke des Katalysators: .....

3.2.12.2.1.13. Teilenummer: .....

3.2.12.2.2. Sauerstoffsonde: Ja/Nein ([9]) .....

3.2.12.2.2.1. Typ .....

3.2.12.2.2.2. Lage der Sauerstoffsonde: .....

3.2.12.2.2.3. Regelbereich der Sauerstoffsonde ([12]): .....

3.2.12.2.2.4. Fabrikmarke der Sauerstoffsonde: .....

3.2.12.2.2.5. Teilenummer: .....

3.2.12.2.3. Lufteinblasung: Ja/Nein ([9])

3.2.12.2.3.1. Art (Selbstansaugung, Luftpumpe usw.): .....

3.2.12.2.4. Abgasrückführung (AGR): Ja/Nein ([9]) .....

3.2.12.2.4.1. Kennwerte (Durchflussmenge usw.): .....

3.2.12.2.4.2. Wasserkühlsystem: Ja/Nein ([9]) .....

3.2.12.2.5. Anlage zur Minderung der Verdunstungsemissionen: Ja/Nein ([9])

3.2.12.2.5.1. Ausführliche Beschreibung der Bestandteile und ihrer Einstellungen: .....

3.2.12.2.5.2. Zeichnung der Anlage zur Verringerung der Verdunstungsemissionen: .....

3.2.12.2.5.3. Zeichnung der Aktivkohlefalle: .....

3.2.12.2.5.4. Aktivkohle-Trockenmasse: ..... g

3.2.12.2.5.5. Schemazeichnung des Kraftstofftanks mit Angabe der Füllmenge und des Werkstoffs: .....

3.2.12.2.5.6. Zeichnung des Wärmeschutzschilds zwischen Kraftstofftank und Auspuffanlage: .....

3.2.12.2.6. Partikelfilter: Ja/Nein ([9])

3.2.12.2.6.1. Abmessungen und Form des Partikelfilters (Volumen):

3.2.12.2.6.2. Typ und Kostruktion des Partikelfilters: .....

3.2.12.2.6.3. Lage des Partikelfilters (Bezugsabstände in der Auspuffanlage): .....

3.2.12.2.6.4. Regenerierungssystem/-verfahren. Beschreibung und/oder Zeichnung: .....

3.2.12.2.6.4.1. Zahl der Fahrzyklen der Prüfung Typ I oder der entsprechenden Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerierungsphasen auftreten, unter den Bedingungen für die Prüfung Typ I (Strecke „D" nach Anhang 13 Abbildung A13/1 dieser Regelung): .....

3.2.12.2.6.4.2. Beschreibung des Verfahrens zur Bestimmung der Zahl der Zyklen zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerierungsphasen auftreten: .....

3.2.12.2.6.4.3. Parameter für die Bestimmung des Belastungsgrads, bei dem die Regenerierung eingeleitet wird (z. B. Temperatur, Druck usw.): .....

3.2.12.2.6.4.4. Beschreibung des Verfahrens zur Beladung des Systems bei dem Prüfverfahren nach Anhang 13 Absatz 3.1 dieser Regelung: .....

3.2.12.2.6.5. Fabrikmarke des Partikelfilters: .....

3.2.12.2.6.6. Teilenummer: .....

3.2.12.2.7. On-Board-Diagnosesystem (OBD): Ja/Nein ([9])

3.2.12.2.7.1. Schriftliche Beschreibung und/oder Zeichnung der Fehlfunktionsanzeige (MI): .....

3.2.12.2.7.2. Liste und Zweck aller Bauteile, die von dem OBD-System überwacht werden: .....

.....

3.2.12.2.7.3. Schriftliche Darstellung (allgemeine Arbeitsweise) für: .....

.....

3.2.12.2.7.3.1. Fremdzündungsmotoren

3.2.12.2.7.3.1.1. Überwachung des Katalysators: .....

3.2.12.2.7.3.1.2. Erkennung von Verbrennungsaussetzern: .....

3.2.12.2.7.3.1.3. Überwachung der Sauerstoffsonde: .....

3.2.12.2.7.3.1.4. Sonstige vom OBD-System überwachte Bauteile: .....

3.2.12.2.7.3.2. Selbstzündungsmotoren

3.2.12.2.7.3.2.1. Überwachung des Katalysators: .....

3.2.12.2.7.3.2.2. Überwachung des Partikelfilters: .....

3.2.12.2.7.3.2.3. Überwachung des elektronischen Kraftstoffsystems: .....

3.2.12.2.7.3.2.4. Sonstige vom OBD-System überwachte Bauteile: .....

3.2.12.2.7.4. Kriterien für die Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige (eine bestimmte Zahl von Fahrzyklen oder statistisches Verfahren:

3.2.12.2.7.5. Liste aller vom OBD-System verwendeten Ausgabecodes und Formate (jeweils mit Erläuterung):

3.2.12.2.7.6. Die folgenden zusätzlichen Informationen sind vom Hersteller des Fahrzeugs bereitzustellen, damit die Herstellung von OBD-kompatiblen Ersatzteilen und Diagnose- und Prüfgeräten ermöglicht wird, es sei denn, dass an diesen Informationen geistige Eigentumsrechte bestehen oder dass sie spezielles Know-how entweder des Herstellers oder der Zulieferer darstellen.

3.2.12.2.7.6.1. Beschreibung des Typs und der Zahl der Vorkonditionierungszyklen für die ursprüngliche Typgenehmigung des Fahrzeugs.

3.2.12.2.7.6.2. Beschreibung der Art des OBD-Prüfzyklus bei der ursprünglichen Typgenehmigung des Fahrzeugs in Bezug auf das von dem OBD-System überwachte Bauteil.

3.2.12.2.7.6.3. Umfassende Unterlagen, in denen alle Bauteile beschrieben sind, die im Rahmen der Strategie zur Meldung von Funktionsstörungen und der Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige überwacht werden (feste Anzahl von Fahrzyklen oder statistische Methode), einschließlich eines Verzeichnisses einschlägiger sekundär ermittelter Parameter für jedes Bauteil, das durch das OBD-System überwacht wird. Eine Liste aller vom OBD-System verwendeten Ausgabecodes und -formate (jeweils mit Erläuterung) für einzelne emissionsrelevante Bauteile des Antriebsstrangs und für einzelne nicht emissionsrelevante Bauteile, wenn 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 der in Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.5.3.1 Buchstabe a dieser Regelung aufgeführten Norm müssen die Daten in Modus $06 Test ID $00 bis FF für jede überwachte ID des OBD-Systems ausführlich erläutert werden.

3.2.12.2.7.6.4. Die nach diesem Absatz erforderlichen Angaben können u. a. in Form der nachstehenden Tabelle gemacht werden, die diesem Anhang beigefügt wird:

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

3.2.12.2.8. Andere Einrichtungen (Beschreibung, Wirkungsweise): .....

3.2.13. Anbringungsstelle des Symbols für den Absorptionskoeffizienten (nur bei Selbstzündungsmotoren): .....

3.2.14. Angaben über Einrichtungen zur Kraftstoffeinsparung (falls nicht in anderen Abschnitten aufgeführt): .....

3.2.15. Flüssiggas-Kraftstoffanlage: Ja/Nein ([9]) .....

3.2.15.1. Genehmigungsnummer (Genehmigungsnummer nach der Regelung Nr. 67): .....

3.2.15.2. Elektronisches Motorsteuerungsgerät für Flüssiggas-Kraftstoffanlagen

3.2.15.2.1. Marke(n): .....

3.2.15.2.2. Typ(en): .....

3.2.15.2.3. Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten: .....

3.2.15.3. Weitere Unterlagen: .....

3.2.15.3.1. Beschreibung des Schutzes des Katalysators beim Umschalten vom Benzin- auf Flüssiggasbetrieb und umgekehrt: .....

3.2.15.3.2. Systemplan (elektrische Verbindungen, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichsschläuche usw.)

3.2.15.3.3. Zeichnung des Symbols: .....

3.2.16. Betrieb mit Erdgas: Ja/Nein ([9])

3.2.16.1. Genehmigungsnummer (Genehmigungsnummer nach der Regelung Nr. 110): .....

3.2.16.2. Elektronisches Motorsteuerungsgerät für Erdgas-Kraftstoffanlagen

3.2.16.2.1. Marke(n): .....

3.2.16.2.2. Typ(en): .....

3.2.16.2.3. Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten: .....

3.2.16.3. Weitere Unterlagen: .....

3.2.16.3.1. Beschreibung des Schutzes des Katalysators beim Umschalten vom Benzin- auf Erdgasbetrieb und umgekehrt: .....

3.2.16.3.2. Systemplan (elektrische Verbindungen, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichsschläuche usw.): .....

3.2.16.3.3. Zeichnung des Symbols: .....

3.2.18. Betrieb mit Wasserstoff: Ja/Nein ([9])

3.2.18.1. Typgenehmigungsnummer nach der globalen technischen Regelung (GTR) Nr. 13 über Fahrzeuge mit Wasserstoff- und Brennstoffzellenantrieb: .....

3.2.18.2. Elektronisches Motorsteuerungsgerät für Wasserstoff-Kraftstoffanlagen

3.2.18.2.1. Marke(n): .....

3.2.18.2.2. Typ(en): .....

3.2.18.2.3. Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten: .....

3.2.18.3. Weitere Unterlagen

3.2.18.3.1. Beschreibung des Schutzes des Katalysators beim Umschalten vom Benzin- auf Wasserstoffbetrieb und umgekehrt: .....

3.2.18.3.2. Systemplan (elektrische Verbindungen, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichsschläuche usw.): .....

3.2.18.3.3. Zeichnung des Symbols: .....

3.3. Elektromotor

3.3.1. Typ (Wicklung, Erregung): .....

3.3.1.1. Größte Stundenleistung: ..... kW (nach Herstellerangabe)

3.3.1.1.1. Höchste Nutzleistung ([15]): ..... kW (nach Herstellerangabe)

3.3.1.1.2. Höchste 30-Minuten-Leistung ([15]): ..... kW (nach Herstellerangabe)

3.3.1.2. Betriebsspannung: V

3.3.2. Batterie

3.3.2.1. Anzahl der Zellen: .....

3.3.2.2. Masse: ..... kg

3.3.2.3. Fassungsvermögen: ..... Ah (Ampèrestunden)

3.3.2.4. Lage: .....

3.4. Kombinationen von Motoren

3.4.1. Hybrid-Elektrofahrzeug: Ja/Nein ([9])

3.4.2. Art des Hybrid-Elektro-Fahrzeugs: extern aufladbar/nicht extern aufladbar (9)

3.4.3. Betriebsartschalter: mit/ohne (9)

3.4.3.1. Wählbare Betriebsarten .....

3.4.3.1.1. Reiner Elektrobetrieb: Ja/Nein (9)

3.4.3.1.2. Reiner Kraftstoffbetrieb: Ja/Nein (9)

3.4.3.1.3. Hybridbetrieb: Ja/Nein (falls ja, kurze Beschreibung)

3.4.4. Beschreibung der Energiespeichereinrichtung: (Batterie, Kondensator, Schwungrad/Generator…) .....

3.4.4.1. Marke(n): .....

3.4.4.2. Typ(en): .....

3.4.4.3. Kennnummer: .....

3.4.4.4. Art des elektrochemischen Elements: .....

3.4.4.5. Energie: ..... (bei einer Batterie: Spannung und elektrische Ladung in Ah in 2 Stunden, bei einem Kondensator: J) .....

3.4.4.6. Ladegerät: fahrzeugeigen/extern/ohne (9)

3.4.5. Elektrische Maschine (jede Maschinenart getrennt beschreiben)

3.4.5.1. Marke: .....

3.4.5.2. Typ: .....

3.4.5.3. Hauptverwendungszweck: Antriebsmotor/Generator

3.4.5.3.1. Wenn Gebrauch als Antriebsmotor: Einzelmotor/Mehrfachmotoren (Zahl): .....

3.4.5.4. Höchstleistung: ..... kW

3.4.5.5. Arbeitsweise: .....

3.4.5.5.1. Gleichstrom/Wechselstrom/Zahl der Phasen: .....

3.4.5.5.2. Fremderregung/Reihenschaltung/Verbundschaltung (9) .....

3.4.5.5.3. Synchron/asynchron (9) .....

3.4.6. Steuergerät .....

3.4.6.1. Marke: .....

3.4.6.2. Typ: .....

3.4.6.3. Kennnummer: .....

3.4.7. Leistungsregler .....

3.4.7.1. Marke: .....

3.4.7.2. Typ: .....

3.4.7.3. Kennnummer: .....

3.4.8. Reichweite des Fahrzeugs bei Elektrobetrieb: ..... km (gemäß Regelung Nr. 101 Anhang 9): .....

3.4.9. Empfehlung des Herstellers für die Vorkonditionierung: .....

3.6. Zulässige Temperaturen nach Angabe des Herstellers

3.6.1. Kühlsystem

3.6.1.1. Flüssigkeitskühlung

3.6.1.1.1. Höchsttemperatur am Austritt: ..... K

3.6.1.2. Luftkühlung

3.6.1.2.1. Bezugspunkt: .....

3.6.1.2.2. Höchsttemperatur am Bezugspunkt: ..... K

3.6.2. Höchsttemperatur am Austritt aus dem Ladeluftkühler: ..... K

3.6.3. Höchste Abgastemperatur an dem Punkt der Auspuffrohre, der an die äußersten Flansche des Auspuffkrümmers angrenzt: ..... K

3.6.4. Kraftstofftemperatur

3.6.4.1. Minimum: ..... K

3.6.4.2. Maximum: ..... K

3.6.5. Schmiermitteltemperatur

3.6.5.1. Minimum: ..... K

3.6.5.2. Maximum: ..... K

3.8. Schmiersystem

3.8.1. Beschreibung des Systems

3.8.1.1. Lage des Schmiermittelbehälters: .....

3.8.1.2. Zuführungssystem (durch Pumpe/Einspritzung in den Einlass/Mischung mit Kraftstoff usw.) (9)

3.8.2. Schmiermittelpumpe

3.8.2.1. Marke(n): .....

3.8.2.2. Typ(en): .....

3.8.3. Mischung mit Kraftstoff

3.8.3.1. Mischungsverhältnis: .....

3.8.4. Ölkühler: Ja/Nein (9)

3.8.4.1. Zeichnung(en): ..... oder

3.8.4.1.1. Marke(n): .....

3.8.4.1.2. Typ(en): .....

4. Kraftübertragung ([16])

4.3. Trägheitsmoment des Motor-Schwungrads: .....

4.3.1. Zusätzliches Trägheitsmoment ohne eingelegten Gang: .....

4.4. Kupplung (Typ): .....

4.4.1. Höchstwert der Drehmomentwandlung: .....

4.5. Getriebe: .....

4.5.1. Typ (Handschaltung/automatisch/stufenlos) ([9]) .....

4.6. Übersetzungs-verhältnisse .....

Index	Getriebeübersetzungen (Verhältnis der Motordrehzahl zur Drehzahl der Getriebeabtriebswelle)	Übersetzung des Achsantriebs (Übersetzungsverhältnis zwischen Getriebeabtriebswelle und Antriebsrad)	Gesamtübersetzung
Höchstwert bei stufenlosem Getriebe			
1			
2			
3			
4, 5, weitere			
Mindestwert bei stufenlosem Getriebe			
Rückwärtsgang			

6. Aufhängung .....

6.6. Reifen und Räder .....

6.6.1. Rad-/Reifenkombinationen

a) .....

Für alle Reifenoptionen sind die Größenbezeichnung, die Tragfähigkeitskennzahl und das Symbol der Geschwindigkeitsklasse anzugeben;

b) .....

bei Reifen der Geschwindigkeitsklasse Z, die für Fahrzeuge mit einer Höchstgeschwindigkeit von mehr als 300 km/h bestimmt sind, sind vergleichbare Angaben zu machen; bei Rädern sind die Felgengrößen und Einpresstiefen anzugeben.

6.6.1.1. Achsen

6.6.1.1.1. Achse 1: .....

6.6.1.1.2. Achse 2: .....

6.6.1.1.3. Achse 3: .....

6.6.1.1.4. Achse 4: ..... usw.

6.6.2. Oberer und unterer Grenzwert der Abrollradien/des Abrollumfangs ([17]): .....

6.6.2.1. Achsen

6.6.2.1.1. Achse 1: .....

6.6.2.1.2. Achse 2: .....

6.6.2.1.3. Achse 3: .....

6.6.2.1.4. Achse 4: ..... usw.

6.6.3. Reifendruck (Reifendrücke) gemäß Herstellerempfehlung: kPa

9. Aufbau

9.1. Art des Aufbaus ([18]): .....

9.10.3. ..... Sitze

9.10.3.1. Anzahl: .....

([1]) Enthalten die Merkmale zur Typidentifizierung Zeichen, die für die Typbeschreibung des Fahrzeugs, des Bauteils oder der selbstständigen technischen Einheit gemäß diesem Beschreibungsbogen nicht wesentlich sind, so sind diese Schriftzeichen in den betreffenden Unterlagen durch das Symbol „?“ darzustellen. (Beispiel: ABC??123??).

([2]) Angabe gemäß den Begriffsbestimmungen in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3) — Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3., Abs. 2. — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

([3]) Bei Ausführungen einmal mit normalem Führerhaus und zum anderen mit Führerhaus mit Liegeplatz sind für beide Ausführungen Massen und Abmessungen anzugeben.

([4]) Die Masse des Fahrers und gegebenenfalls des Mitglieds des Fahrpersonals wird mit 75 kg veranschlagt (nach der ISO-Norm 2416-1992 entfallen davon 68 kg auf die Masse des Insassen und 7 kg auf die Masse des Gepäcks), der Kraftstofftank ist zu 90 % und die anderen Flüssigkeiten enthaltenden Systeme (außer Systemen für gebrauchtes Wasser) sind zu 100 % des vom Hersteller angegebenen Fassungsvermögens gefüllt.

([5]) Bei Anhängern oder Sattelanhängern sowie bei Fahrzeugen, die mit einem Anhänger oder Sattelanhänger verbunden sind, die eine bedeutende Stützlast auf die Anhängevorrichtung oder die Sattelkupplung übertragen, ist diese Last, dividiert durch die Erdbeschleunigung, in der technisch zulässigen Höchstmasse enthalten.

([6]) Den Größt- und Kleinstwert für jede Variante eintragen.

([7]) Bei nichtherkömmlichen Motoren und Systemen muss der Hersteller Angaben liefern, die den hier genannten gleichwertig sind.

([8]) Fahrzeuge, die sowohl mit Benzin als auch mit gasförmigem Kraftstoff betrieben werden können, bei denen das Benzinsystem jedoch nur für den Notbetrieb oder zum Anlassen eingebaut ist und deren Kraftstofftank nicht mehr als 15 Liter Benzin fasst, gelten für die Prüfzwecke als Fahrzeuge, die nur mit gasförmigem Kraftstoff betrieben werden können.

([9]) Nichtzutreffendes streichen.

([10]) Dieser Wert ist auf den nächsten Zehntelmillimeter zu runden.

([11]) Diesen Wert mit $\pi = 3{,}1416$ berechnen und auf den nächsten Wert in cm^3 runden.

([12]) Toleranz angeben.

([13]) Gemäß den Anforderungen von Regelung Nr. 85.

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

([15]) Gemäß den Anforderungen von Regelung Nr. 85.

([16]) Die geforderten Angaben sind für jede vorgesehene Variante zu machen.

([17]) Einer der beiden Werte ist anzugeben.

([18]) Angabe gemäß den Begriffsbestimmungen in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3) — Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3., Abs. 2. — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

ANLAGE 1

INFORMATIONEN ZU PRÜFBEDINGUNGEN

1. Zündkerze

1.1. Marke: .....

1.2. Typ: .....

1.3. Elektrodenabstand: .....

2. Zündspule

2.1. Marke: .....

2.2. Typ: .....

3. Schmiermittel

3.1. Marke: .....

3.2. Typ: (Wenn das Schmiermittel dem Kraftstoff zugesetzt ist, ist der prozentuale Anteil des Öls in der Mischung anzugeben.) .....

4. Angaben zur Lasteinstellung des Prüfstands (Angaben für jede Prüfung wiederholen)

4.1. Art des Fahrzeugaufbaus (Variante/Version) .....

4.2. Getriebetyp (Handschaltung/automatisch/stufenlos) ([1])

4.3. Angaben zu den Einstellungen des Prüfstands, feste Lastkurve (falls verwendet) .....

4.3.1. andere Einstellungen des Prüfstands verwendet (ja/nein ([1]))

4.3.2. Schwungmasse (kg): .....

4.3.3. Tatsächliche Leistungsaufnahme bei 80 km/h, einschließlich Verdunstungsemissionen während des Fahrzeugbetriebs am Prüfstand (kW): .....

4.3.4. Tatsächliche Leistungsaufnahme bei 50 km/h, einschließlich Verdunstungsemissionen während des Fahrzeugbetriebs am Prüfstand (kW): .....

4.4. Angaben zu den Einstellungen des Prüfstands, einstellbare Lastkurve (falls verwendet) .....

4.4.1. Angaben zum Ausrollen auf der Prüfstrecke. .....

4.4.2. Reifen, Fabrikmarke und Typ: .....

4.4.3. Reifenabmessungen (Vorder-/Hinterreifen): .....

4.4.4. Reifendruck (Vorder-/Hinterreifen) (kPa): .....

4.4.5. Prüffahrzeugmasse einschließlich Fahrer (kg): .....

4.4.6. Angaben zum Ausrollen auf der Fahrbahn (falls verwendet)

V (km/h)	V_2 (km/h)	V_1 (km/h)	Mittlere korrigierte Ausrollzeit (s)
120			
100			
80			
60			
40			
20			

([1]) Nichtzutreffendes streichen.

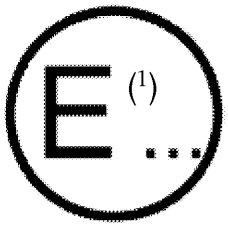
4.4.7. Mittlere korrigierte Leistung auf der Fahrbahn (falls verwendet)

V (km/h)	korrigierte Leistung (kW)
120	
100	
80	
60	
40	
20	

ANHANG 2

MITTEILUNG

(größtes Format: A4 (210 × 297 mm))



ausgestellt von: Bezeichnung der Behörde:

.....

.....

.....

über die (2): Erteilung der Genehmigung

Erweiterung der Genehmigung

Versagung der Genehmigung

Zurücknahme der Genehmigung

Endgültige Einstellung der Produktion

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

Nummer der Genehmigung: ..... Nummer der Erweiterung: .....

Grund für die Erweiterung: .....

Abschnitt I

0.1. Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers): .....

0.2. Typ: .....

0.2.1. Handelsname(n) (sofern vorhanden): .....

0.3. Merkmale zur Typidentifizierung, sofern am Fahrzeug vorhanden (3): .....

0.3.1. Anbringungsstelle dieser Kennzeichnung: .....

0.4. Fahrzeugklasse (4): .....

0.5. Name und Anschrift des Herstellers: .....

0.8. Name(n) und Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n): .....

0.9. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers: .....

Abschnitt II

1. Zusätzliche Angaben (erforderlichenfalls): (siehe Beiblatt)

2. Technischer Dienst, der für die Durchführung der Prüfungen zuständig ist: .....

3. Datum des Gutachtens: .....

4. Nummer des Gutachtens: .....

5. Bemerkungen (falls zutreffend): (siehe Beiblatt)

6. Ort: .....

7. Datum: .....

8. Unterschrift: .....

Anlagen 1. Beschreibungsunterlagen

2. Prüfbericht

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

([2]) Nichtzutreffendes streichen .

([3]) Enthalten die Merkmale zur Typidentifizierung Zeichen, die für die Typbeschreibung des Fahrzeugs, des Bauteils oder der selbstständigen technischen Einheit gemäß diesem Beschreibungsbogen nicht wesentlich sind, so sind diese Schriftzeichen in den betreffenden Unterlagen durch das Symbol „?“ darzustellen. (Beispiel: ABC??123??).

([4]) Angabe gemäß den Begriffsbestimmungen in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3) — Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3., Abs. 2. — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

Beiblatt zur Typgenehmigungsmitteilung Nr. … in Bezug auf die Typgenehmigung eines Fahrzeugs hinsichtlich der Emissionen gemäß Regelung Nr. 83 Änderungsserie 07

1. WEITERE ANGABEN

1.1. Masse des fahrbereiten Fahrzeugs: .....

1.2. Bezugsmasse des Fahrzeugs: .....

1.3. Höchstmasse des Fahrzeugs: .....

1.4. Sitzzahl (einschließlich des Fahrersitzes): .....

1.6. Art des Aufbaus:

1.6.1. für Fahrzeuge der Klasse M_1, M_2: Limousine, Schrägheclklimousine, Kombilimousine, Coupé, Kabrio-Limousine, Mehrzweckfahrzeug ([1])

1.6.2. für N_1, N_2: Lastkraftwagen, Van ([1])

1.7. Radantrieb: Vorder-, Hinter- oder Allradantrieb ([1])

1.8. Fahrzeug mit reinem Elektroantrieb: Ja/Nein ([1])

1.9. Hybrid-Elektrofahrzeug: Ja/Nein ([1])

1.9.1. Art des Hybrid-Elektrofahrzeugs: extern aufladbar/nicht extern aufladbar ([1])

1.9.2. Betriebsartschalter: mit/ohne ([1])

1.10. Motoridentifizierung: .....

1.10.1. Hubraum: .....

1.10.2. Kraftstoffanlage: Direkteinspritzung/indirekte Einspritzung ([1])

1.10.3. Vom Hersteller empfohlener Kraftstoff: .....

1.10.4. Höchstleistung: ..... kW bei ..... min^{-1}

1.10.5. Lader: Ja/Nein ([1])

1.10.6. Art der Zündanlage: Selbstzündung/Fremdzündung ([1])

1.11. Antriebssystem (für Fahrzeuge mit reinem Elektroantrieb oder Hybrid-Elektrofahrzeuge) ([1])

1.11.1. Höchste Nutzleistung: ..... kW, bei: ..... bis ..... min^{-1}

1.11.2. Höchste Dreißig-Minuten-Leistung: ..... kW

1.11.3. Maximales Nettodrehmoment: ..... Nm, bei ..... min^{-1}

1.12. Antriebsbatterie (bei reinen Elektrofahrzeugen oder Hybridelektrofahrzeugen)

1.12.1. Nennspannung: V

1.12.2. Kapazität (während 2 Stunden): ..... Ah

1.13. Kraftübertragung

1.13.1. Handschalt-, Automatik- oder stufenloses Getriebe ([1]) ([2]): .....

1.13.2. Anzahl der Gänge: .....

1.13.3. Gesamtübersetzung (einschließlich Abrollumfang der Reifen unter Last): Geschwindigkeiten auf der Straße pro 1 000 min^{-1} (km/h)

Erster Gang: ..... Sechster Gang: .....

Zweiter Gang: ..... Siebter Gang: .....

Dritter Gang: ..... Achter Gang: .....

Vierter Gang: ..... Schnellgang („Overdrive"): .....

Fünfter Gang: .....

1.13.4. Achsantriebsübersetzung: .....

1.14. Reifen: .....

1.14.1. Typ: .....

1.14.2. Abmessungen: .....

1.14.3. Abrollumfang unter Last: .....

1.14.4. Abrollumfang der Reifen, die bei der Prüfung Typ I verwendet wurden:

2. PRÜFERGEBNISSE

2.1. Prüfergebnisse Auspuffemissionen: .....

Emissionsklasse: Änderungsserie 07

Typgenehmigungsnummer für andere als Stammfahrzeuge ([3])

Ergebnis Prüfung Typ I	Prüfung	CO (mg/km)	THC (mg/km)	NMHC (mg/km)	NO_x (mg/km)	THC +NO_x (mg/km)	Partikel (mg/km)	Partikel (#/km)
Gemessen ([i]) ([ii])	1							
	2							
	3							
Gemessener Mittelwert (M) ([i]) ([ii])								
K_i ([i]) ([iii])						([iv])		
Mit K_i berechneter Mittelwert ($M.K_i$) ([ii])						([v])		
DF ([i]) ([iii])								
Mit K_i und DF berechneter endgültiger Mittelwert ($M.K_i.DF$) ([vi])								
Grenzwert								

([i]) Falls zutreffend.
([ii]) Auf die 2. Dezimalstelle runden.
([iii]) Auf die 4. Dezimalstelle runden.
([iv]) Entfällt.
([v]) Mittlerer Wert, berechnet durch Addieren von Mittelwerten ($M.K_i$) für THC und NO_x.
([vi]) Auf eine Dezimalstelle mehr als Grenzwert runden.

Stelle des Motorgebläses während der Prüfung:

Höhe der Unterkante über dem Boden: ..... cm

Seitliche Lage des Mittelpunkts des Motorgebläses: ..... cm

Rechts/links von der Fahrzeug-Mittellinie ([1]) Angaben zur Regenerierungsstrategie

D — die Zahl der Fahrzyklen zwischen zwei (2) Zyklen, in denen Regenerierungssphasen auftreten: .....

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

Typ II: ..... Prozent

Typ III: .....

Typ IV: ..... g/Prüfung

Typ V: .....

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

— Verschlechterungsfaktor (DF): berechnet/zugeteilt ([1])

— Zahlenwerte des Verschlechterungsfaktors: .....

Typ VI:

Typ VI	CO (mg/km)	THC (mg/km)
Messwert		

2.1.1. Für Fahrzeuge mit Zweistoffbetrieb ist die Tabelle für Typ I für beide Kraftstoffe anzugeben. Wird die Prüfung für Typ I bei Fahrzeugen mit Flex-Fuel-Betrieb gemäß Tabelle A dieser Regelung mit beiden Kraftstoffen und für Fahrzeuge mit Flüssiggas- oder Erdgas-/Biomethan-Betrieb im Einstoff- oder Zweistoff-Betrieb durchgeführt, so ist die Tabelle für jedes einzelne bei der Prüfung verwendete Bezugsgas anzugeben, und die schlechtesten Ergebnisse sind in einer gesonderten Tabelle anzugeben. Gegebenenfalls wird gemäß Anhang 12 Absätze 3.1.4 und 3.1.5 dieser Regelung angegeben, ob die Ergebnisse gemessen oder berechnet wurden.

OBD-Prüfung

2.1.2. Schriftliche Beschreibung und/oder Zeichnung der Fehlfunktionsanzeige (MI): .....

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

2.1.4. Schriftliche Darstellung (allgemeine Arbeitsweise) für: .....

2.1.4.1. Erkennung von Verbrennungsaussetzern ([4]): .....

2.1.4.2. Überwachung des Katalysators ([4]): .....

2.1.4.3. Überwachung der Sauerstoffsonde ([4]): .....

2.1.4.4. Sonstige vom OBD-System überwachte Bauteile ([4]): .....

2.1.4.5. Überwachung des Katalysators ([5]): .....

2.1.4.6. Überwachung des Partikelfilters ([5]): .....

2.1.4.7. Überwachung der Stellglieder des elektronischen Kraftstoffzufuhrsystems ([5]): .....

2.1.4.8. Sonstige vom OBD-System überwachte Bauteile: .....

2.1.5. Kriterien für die Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige (eine bestimmte Zahl von Fahrzyklen oder statistisches Verfahren): .....

2.1.6. Liste aller vom OBD-System verwendeten Ausgabecodes und Formate (jeweils mit Erläuterung): .....

2.2. Emissionswerte für die Verkehrssicherheitsprüfung

Prüfung	CO-Wert (Vol.- %)	Lambda-Wert (*)	Motordrehzahl (min^{-1})	Motoröltemperatur (°C)
Prüfung bei niedriger Leerlaufdrehzahl		Entfällt		
Prüfung bei erhöhter Leerlaufdrehzahl				

(*) Formel für den Lambdawert: Siehe Absatz 5.3.7.3 dieser Regelung.

2.3. Katalysatoren: Ja/Nein ([1])

2.3.1. Nach allen einschlägigen Bestimmungen dieser Verordnung geprüfter Katalysator für die Erstausrüstung: ja/nein ([1])

2.4. Prüfergebnisse Abgastrübung ([1]) ([6])

2.4.1. Bei konstanten Drehzahlen: siehe Prüfbericht des technischen Dienstes Nr.: .....

2.4.2. Prüfungen bei freier Beschleunigung

2.4.2.1. Gemessener Absorptionskoeffizient: ..... m^{-1}

2.4.2.2. Korrigierter Absorptionskoeffizient: ..... m^{-1}

2.4.2.3. Anbringungsstelle des Symbols für den Absorptionskoeffizienten: .....

3. Anmerkungen: .....

([1]) Nichtzutreffendes streichen (in einigen Fällen braucht nichts gestrichen zu werden, und zwar dann, wenn mehr als eine Angabe zutrifft).

([2]) Bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe alle maßgeblichen technischen Daten angeben.

([3]) Enthalten die Merkmale zur Typidentifizierung Zeichen, die für die Typbeschreibung des Fahrzeugs, des Bauteils oder der selbstständigen technischen Einheit gemäß diesem Beschreibungsbogen nicht wesentlich sind, so sind diese Schriftzeichen in den betreffenden Unterlagen durch das Symbol „?“ darzustellen. (Beispiel: ABC??123??).

([4]) Für Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor.

([5]) Für Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor.

([6]) Die Messungen der Abgastrübung sind gemäß den Vorschriften von Regelung Nr. 24 durchzuführen.

ANLAGE 1

OBD-SPEZIFISCHE INFORMATIONEN

Nach Anhang 1 Nummer 3.2.12.2.7.6 dieser Regelung hat der Fahrzeughersteller die in dieser Anlage aufgeführten Angaben zu machen, damit die Herstellung von OBD-kompatiblen Ersatzteilen sowie Diagnose- und Prüfgeräten ermöglicht wird.

Die folgenden Informationen sind allen interessierten Herstellern von Bauteilen oder Diagnose- und Prüfgeräten auf Anfrage zu gleichen Bedingungen zur Verfügung zu stellen.

1. Beschreibung des Typs und der Zahl der Vorkonditionierungszyklen für die ursprüngliche Typgenehmigung des Fahrzeugs.

2. Angabe des für die ursprüngliche Typgenehmigung des Fahrzeugs verwendeten OBD-Prüfzyklus für das von dem OBD-System überwachte Bauteil.

3. Umfassende Unterlagen, in denen alle Bauteile beschrieben sind, die im Rahmen der Strategie zur Erkennung von Fehlfunktionen und zur Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige überwacht werden (feste Anzahl von Fahrzyklen oder statistische Methode), einschließlich eines Verzeichnisses einschlägiger sekundär ermittelter Parameter für jedes Bauteil, das durch das OBD-System überwacht wird, sowie eine Liste aller vom OBD-System verwendeten Ausgabecodes und -formate (jeweils mit Erläuterung) für einzelne emissionsrelevante Bauteile des Antriebsstrangs und für einzelne nicht emissionsrelevante Bauteile, wenn die Überwachung des Bauteils die Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige bestimmt. Insbesondere müssen die Daten in Modus $05 Test ID $21 bis FF ausführlich erläutert und die Daten in Modus $06 zur Verfügung gestellt werden. Bei Fahrzeugtypen mit einer Datenübertragungsverbindung gemäß der in Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.5.3.1 Buchstabe a dieser Regelung aufgeführten Norm 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	Fehler-code	Überwachungs-strategie	Kriterien für die Meldung von Fehlfunktionen	Kriterien für die Aktivierung der Fehl-funktions-anzeige	Sekundärpara-meter	Vorkonditi-onierung	Nachweis-prüfung
Kataly-sator	P0420	Signale der Sauerstoffsond-en 1 und 2	Unterschied zwischen Signalen von Sonde 1 und 2	3. Zyklus	Motordrehzahl, Motorlast, A/F-Modus, Katalysator-temperatur	Zwei Typ-I-Zyklen	Typ I

ANLAGE 2

BESCHEINIGUNG DES HERSTELLERS ÜBER DIE ÜBEREINSTIMMUNG MIT DEN ANFORDERUNGEN AN DIE LEISTUNG DES OBD-SYSTEMS IM BETRIEB

(Hersteller):

(Anschrift des Herstellers):

bescheinigt, dass

1. die in der Anlage zu dieser Bescheinigung aufgeführten Fahrzeugtypen mit den Vorschriften von Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7 dieser Regelung hinsichtlich der Betriebsleistung des OBD-Systems unter allen vorhersehbaren Betriebsbedingungen übereinstimmen;

2. der (die) Plan (Pläne) in der Anlage zu dieser Bescheinigung mit einer ausführlichen Beschreibung der technischen Kriterien für die Erhöhung des Zählers und Nenners jeder einzelnen Überwachungsfunktion korrekt und vollständig ist (sind).

Ort: [.....]

Datum: [.....]

[Unterschrift des Bevollmächtigten des Herstellers]

Anlagen:

a) Verzeichnis der Fahrzeugtypen, für die diese Bescheinigung gilt;

b) Plan/Pläne mit einer ausführlichen Beschreibung der technischen Kriterien für die Herabsetzung des Zählers und Nenners jeder einzelnen Überwachungsfunktion sowie Plan/Pläne für die Deaktivierung von Zählern, Nennern und allgemeinem Nenner.

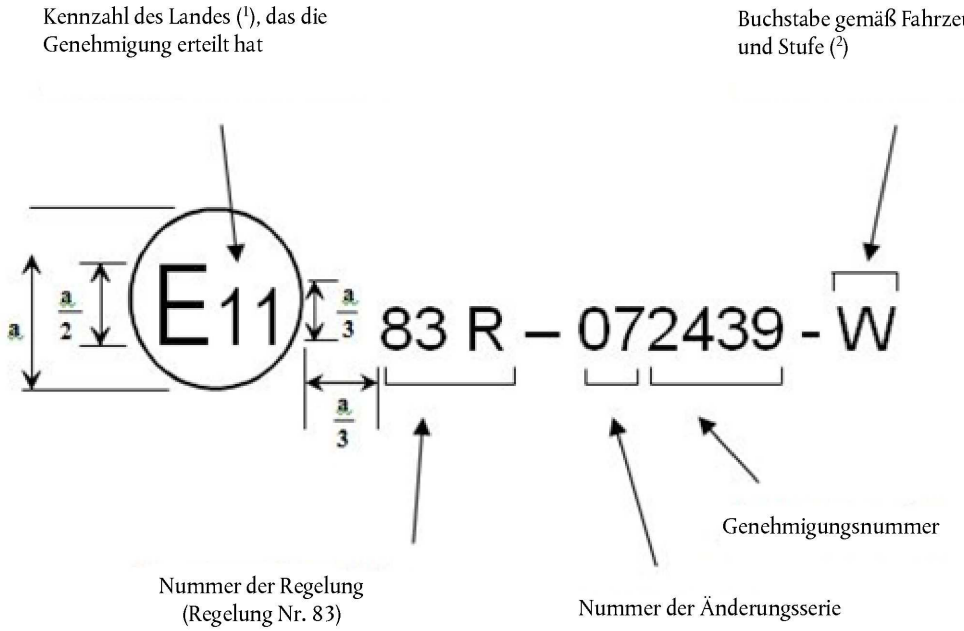
ANHANG 3

ANORDNUNGEN DES GENEHMIGUNGSZEICHENS

Dem nach Absatz 4 dieser Regelung ausgegebenen und an einem Fahrzeug angebrachten Genehmigungszeichen ist nach der Typgenehmigungsnummer ein Buchstabe gemäß Tabelle A3/1 dieses Anhangs hinzuzufügen, der für die Fahrzeugklasse und -gruppe steht, für die die Genehmigung gilt.

In diesem Anhang wird die Gestaltungsform des Zeichens erläutert und anhand eines Beispiels veranschaulicht, wie es zusammengesetzt ist.

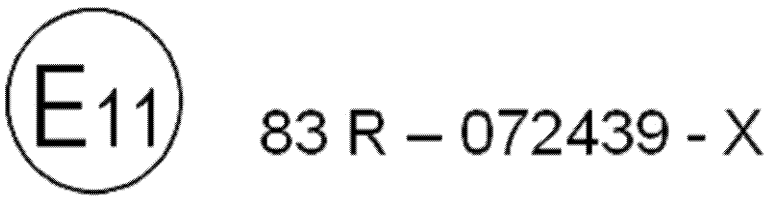
In der folgenden schematischen Darstellung werden die allgemeine Auslegung, die Größenverhältnisse und die Inhalte der Kennzeichnungen gezeigt. Die Bedeutung der Zahlen und alphabetischen Zeichen wird angegeben, und es wird ferner auf Quellen verwiesen, die es ermöglichen, die entsprechenden Alternativen für jeden Genehmigungsfall festzustellen.



a = 8 mm (min.)

(1) Kennzahl des Landes gemäß der Fußnote in Absatz 4.4.1 dieser Regelung.
(2) Gemäß Tabelle A3/1 dieses Anhangs.

Die folgende Darstellung ist ein praktisches Beispiel für die vorgeschriebene Zusammensetzung der Kennzeichnung.



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 2439 genehmigt worden ist. Aus diesem Zeichen geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften dieser Regelung einschließlich der Änderungsserie 07 erteilt worden ist. Aus dem Buchstaben (X) geht hervor, dass das Fahrzeug zur Fahrzeugklasse N_1, Gruppe II gehört und den in der Tabelle A3/1 enthaltenen Emissions- und OBD-Normen genügt.

Tabelle A3/1

Buchstaben und ihre Entsprechungen in Bezug auf Kraftstoff, Motor und Fahrzeugklasse

Zeichen	Fahrzeugklasse und -gruppe	Motortyp	Emissionsnorm	OBD Norm
T	M, N_1 Gruppe I	CI	A	Vorläufige OBD-Grenzwerte (siehe Tabelle A11/3)
U	N_1 Gruppe II	CI	A	Vorläufige OBD-Grenzwerte (siehe Tabelle A11/3)
V	N_1 Gruppe III, N_2	CI	A	Vorläufige OBD-Grenzwerte (siehe Tabelle A11/3)
W	M, N_1 Gruppe I.	PI CI	A	Vorläufige OBD-Grenzwerte (siehe Tabelle A11/2)
X	N_1 Gruppe II	PI CI	A	Vorläufige OBD-Grenzwerte (siehe Tabelle A11/2)
Y	N_1 Gruppe III, N_2	PI CI	A	Vorläufige OBD-Grenzwerte (siehe Tabelle A11/2)
ZA	M, N_1 Gruppe I	PI CI	B	Vorläufige OBD-Grenzwerte (siehe Tabelle A11/2)
ZB	N_1 Gruppe II	PI CI	B	Vorläufige OBD-Grenzwerte (siehe Tabelle A11/2)
ZC	N_1 Gruppe III, N_2	PI CI	B	Vorläufige OBD-Grenzwerte (siehe Tabelle A11/2)
ZD	M, N_1 Gruppe I	PI CI	B	Endgültige OBD-Grenzwerte (siehe Tabelle A11/1)
ZE	N_1 Gruppe II	PI CI	B	Endgültige OBD-Grenzwerte (siehe Tabelle A11/1)
ZF	N_1 Gruppe III, N_2	PI CI	B	Endgültige OBD-Grenzwerte (siehe Tabelle A11/1)

Hinweis zur Spalte „Emissionsnorm“:

A Emissionsanforderungen nach den Grenzwerten in Absatz 5.3.1.4 Tabelle 1 dieser Regelung, wobei jedoch die vorläufigen Werte für die Partikelzahl bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor gemäß der Fußnote 2 der Tabelle zulässig sind;

B Emissionsanforderungen nach den Grenzwerten in Absatz 5.3.1.4 Tabelle 1 dieser Regelung, einschließlich der endgültigen Partikelzahlnormen für Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor und der Verwendung von E10- und B7-Bezugskraftstoff (gegebenenfalls).

ANLAGE 4A

PRÜFUNG TYP I

(Prüfung der Abgasemissionen nach einem Kaltstart)

1. ANWENDUNGSBEREICH

Mit diesem Anhang wird der frühere Anhang 4 zu dieser Regelung ersetzt.

2. 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/Biomethan handelt, gelten außerdem die Vorschriften des Anhangs 12 zu dieser Regelung.

3. PRÜFBEDINGUNGEN

3.1. Umgebungsbedingungen

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

$$5{,}5 \leq H \leq 12{,}2 \text{ (g } H_2O\text{/kg Trockenluft)}$$

Die absolute Feuchtigkeit (H) ist zu messen.

Folgende Temperaturen sind zu messen:

die Temperatur der Umgebungsluft der Prüfkammer,

die Temperaturen der Verdünnungs- und Probenahmesysteme entsprechend den Vorschriften für die in den Anlagen 2 bis 5 dieses Anhangs beschriebenen Emissionsmesseinrichtungen.

Der Luftdruck ist zu messen.

3.2. Prüffahrzeug

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

3.2.2. 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.

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

3.2.4. 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.

3.2.5. Das zu prüfende oder ein gleichwertiges Fahrzeug muss gegebenenfalls mit einer Einrichtung zur Messung der Kenngrößen versehen sein, die nach den Vorschriften des Absatzes 5 dieses Anhangs für die Einstellung des Rollenprüfstands erforderlich sind.

3.2.6. 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.

3.2.7. Die in Absatz 2 der UNECE-Regelung Nr. 48 definierten Tagfahrleuchten eines Fahrzeugs sind während des Prüfzyklus einzuschalten. Das Prüffahrzeug ist mit dem Tagfahrleuchtensystem auszustatten, das unter den Tagfahrleuchtenanlagen, die der Hersteller in Fahrzeuge der vom typgenehmigten Fahrzeug repräsentierten Gruppe einbaut, den höchsten Stromverbrauch hat. Der Hersteller stellt den Typgenehmigungsbehörden diesbezügliche geeignete technische Unterlagen zur Verfügung.

3.3. Prüfkraftstoff

3.3.1. Bei den Prüfungen ist der entsprechende Bezugskraftstoff nach Anhang 10 oder Anhang 10a dieser Regelung zu verwenden.

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

3.4. Aufstellung des Fahrzeugs

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

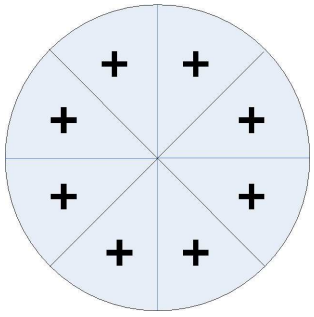
3.4.2. Ein Luftstrom mit regelbarer Geschwindigkeit wird auf das Fahrzeug gerichtet. Die Luftgeschwindigkeit muss im Betriebsbereich von 10 km/h bis mindestens der Höchstgeschwindigkeit des verwendeten Prüfzyklus liegen. Die lineare Luftgeschwindigkeit am Gebläseauslass muss innerhalb einer Spanne von ± 5 km/h der jeweiligen Prüfstandsgeschwindigkeit im Betriebsbereich von 10 km/h bis 50 km/h liegen. Im Bereich über 50 km/h muss die lineare Luftaustrittsgeschwindigkeit innerhalb ± 10 km/h der jeweiligen Prüfstandsgeschwindigkeit liegen. Bei Prüfstandsgeschwindigkeiten von unter 10 km/h kann die Luftaustrittsgeschwindigkeit gleich null sein.

Die Luftaustrittsgeschwindigkeit ist als Durchschnittswert aus einer Reihe von Messpunkten zu berechnen:

a) Im Falle von Gebläsen mit rechtwinkligen Auslassöffnungen befinden sich diese Punkte in der Mitte jedes Rechtecks; dabei wird der gesamte Gebläseauslass in neun Bereiche unterteilt (sowohl die horizontalen als auch die vertikalen Seiten des Gebläseauslasses werden in drei gleich große Abschnitte unterteilt). Der Bereich in der Mitte ist nicht zu messen (siehe folgende Darstellung).

+	+	+
+		+
+	+	+

b) im Falle von Gebläsen mit kreisförmigen Auslassöffnungen ist der Auslass mittels vertikaler und horizontaler Linien, die einen Winkel von 45° beschreiben, in acht gleiche Bögen zu unterteilen. Die Messpunkte befinden sich auf der radialen Mittellinie jedes Bogens (22,5°) in einer Entfernung von zwei Drittel des Gesamtradius ausgehend vom Mittelpunkt der Auslassöffnung (siehe folgende Darstellung).



Bei diesen Messungen darf sich weder ein Fahrzeug noch eine sonstige Verdeckung vor dem Ventilator befinden.

Das Gerät zur Messung der linearen Luftaustrittsgeschwindigkeit muss sich in einer Entfernung von 0 bis 20 cm von der Auslassöffnung befinden.

Der endgültig ausgewählte Ventilator muss folgende Merkmale haben:

a) Fläche: mindestens 0,2 m²,

b) Höhe der Unterkante über dem Boden: ungefähr 0,2 m,

c) Abstand zur Vorderseite des Fahrzeugs: ungefähr 0,3 m.

Auf Antrag des Herstellers und falls die Typgenehmigungsbehörde es für zweckmäßig erachtet, dürfen die Höhe und seitliche Lage des Kühlventilators verändert werden.

In den oben beschriebenen Fällen sind die Lage und die Anordnung des Kühlventilators im Prüfbericht aufzuzeichnen und für die Prüfung der Übereinstimmung der Produktion und der Übereinstimmung im Betrieb zu verwenden.

4. PRÜFAUSRÜSTUNG

4.1. Rollenprüfstand

Die Vorschriften für den Rollenprüfstand sind in der Anlage 1 dieses Anhangs enthalten.

4.2. Abgasverdünnungssystem

Die Vorschriften für das Abgasverdünnungssystem sind in der Anlage 2 dieses Anhangs enthalten.

4.3. Probenahme und Analyse gasförmiger Emissionen

Die Vorschriften für die Einrichtung zur Probenahme und Messung der gasförmigen Emissionen sind in der Anlage 3 dieses Anhangs enthalten.

4.4. Einrichtung zur Messung der emittierten Partikelmasse

Die Vorschriften für die Einrichtung zur Probenahme und Messung der Partikelmasse sind in der Anlage 4 dieses Anhangs enthalten.

4.5. Einrichtung zur Messung der emittierten Partikelzahl

Die Vorschriften für die Einrichtung zur Probenahme und Messung der Partikelzahl sind in der Anlage 5 dieses Anhangs enthalten.

4.6. Messeinrichtungen in der Prüfkammer

Folgende Temperaturen sind mit einer Genauigkeit von ± 1,5 K zu messen:

a) die Temperatur der Umgebungsluft der Prüfkammer,

b) die Temperatur der Ansaugluft des Motors,

c) die Temperaturen der Verdünnungs- und Probenahmesysteme entsprechend den Vorschriften für die in den Anlagen 2 bis 5 dieses Anhangs beschriebenen Emissionsmesseinrichtungen.

Der Luftdruck muss mit einer Genauigkeit von ± 0,1 kPa gemessen werden können.

Die absolute Feuchtigkeit (H) muss mit einer Genauigkeit von ± 5 % gemessen werden können.

5. ERMITTLUNG DES FAHRWIDERSTANDS

5.1. Prüfverfahren

Das Verfahren zur Messung des Fahrwiderstands ist in der Anlage 7 dieses Anhangs beschrieben.

Dieses Verfahren braucht nicht angewandt zu werden, wenn die Bremslast des Rollenprüfstands entsprechend der Bezugsmasse des Fahrzeugs eingestellt wird.

6. EMISSIONSPRÜFVERFAHREN

6.1. Prüfzyklus

Der Fahrzyklus, der aus einem Teil 1 (Stadtfahrzyklus) und einem Teil 2 (außerstädtischer Fahrzyklus) besteht, ist in der Abbildung A4a/1 dargestellt. Während der gesamten Prüfung wird der Grundstadtfahrzyklus viermal durchgeführt, dann folgt Teil 2 des Fahrzyklus.

6.1.1. Grundstadtfahrzyklus

Teil 1 des Fahrzyklus ist der viermal durchgeführte Grundstadtfahrzyklus, der in der Tabelle A4a/1, der Abbildung A4a/2 und der nachstehenden Übersicht dargestellt ist.

Unterteilung nach Betriebszuständen:

	Zeit (s)	Prozent	
Leerlauf	60	30,8	35,4
Verzögerung, Motor ausgekuppelt	9	4,6	
Schaltvorgang	8	4,1	
Beschleunigungen	36	18,5	
konstante Geschwindigkeit	57	29,2	
Verzögerungen	25	12,8	
Insgesamt	195	100	

Unterteilung nach Verwendung der Gänge:

	Zeit (s)	Prozent	
Leerlauf	60	30,8	35,4
Verzögerung, Motor ausgekuppelt	9	4,6	
Schaltvorgang	8	4,1	
Erster Gang	24	12,3	
Zweiter Gang	53	27,2	
Dritter Gang	41	21	
Insgesamt	195	100	

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

6.1.2. Außerstädtischer Fahrzyklus

Teil 2 des Fahrzyklus ist der außerstädtische Fahrzyklus, der in der Tabelle A4a/2, der Abbildung A4a/3 und der nachstehenden Übersicht dargestellt ist.

Unterteilung nach Betriebszuständen:

	Zeit (s)	Prozent
Leerlauf	20	5,0
Verzögerung, Motor ausgekuppelt	20	5,0
Schaltvorgang	6	1,5
Beschleunigungen	103	25,8
konstante Geschwindigkeit	209	52,2
Verzögerungen	42	10,5
Insgesamt	400	100

Unterteilung nach Verwendung der Gänge:

	Zeit (s)	Prozent
Leerlauf	20	5,0
Verzögerung, Motor ausgekuppelt	20	5,0
Schaltvorgang	6	1,5
Erster Gang	5	1,3
Zweiter Gang	9	2,2
Dritter Gang	8	2
Vierter Gang	99	24,8
Fünfter Gang	233	58,2
Insgesamt	400	100

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

6.1.3. Verwendung des Getriebes

6.1.3.1. 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.

Bei Fahrzeugen, bei denen die für den Fahrzyklus vorgeschriebenen Beschleunigungs- und Höchstgeschwindigkeitswerte nicht erreicht werden, muss das Gaspedal voll durchgetreten bleiben, bis die Werte der vorgeschriebenen Fahrkurve erneut erreicht sind. Abweichungen vom Fahrzyklus sind im Prüfbericht einzutragen.

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.

6.1.3.2. Fahrzeuge mit automatischem Getriebe sind in der höchsten Fahrstufe („D", „Drive") 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 den Tabellen A4a/1 und A4a/2 dieses Anhangs angegebenen Schaltpunkte für diese Fahrzeuge nicht; die Beschleunigungen müssen entlang der Geraden vorgenommen werden, die das Ende jeder Leerlaufphase mit dem Anfang der darauf folgenden Phase konstanter Geschwindigkeit verbindet. Es gelten die in den Absätzen 6.1.3.4 und 6.1.3.5 angegebenen Toleranzen.

6.1.3.3. 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.

6.1.3.4. 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 6.4.4.3 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.

6.1.3.5. Die Zeittoleranzen betragen ± 1,0 s. Diese Toleranzwerte gelten auch für den Anfang und das Ende jedes Schaltvorgangs im Stadtfahrzyklus (Teil 1) und für die Betriebszustände Nr. 3, 5 und 7 im außerstädtischen Fahrzyklus (Teil 2). Die vorgesehene Zeit von 2 Sekunden umfasst die Dauer des Schaltvorgangs und erforderlichenfalls einen gewissen zeitlichen Spielraum zum Anpassen an den Fahrzyklus.

6.2. Vorbereitung der Prüfung

6.2.1. Einstellung der Lastkurve des Prüfstands und der Schwungmasse

6.2.1.1. Bestimmung der Last bei der Prüfung auf der Straße

Der Prüfstand muss so eingestellt werden, dass durch die Gesamtschwungmasse der sich drehenden Teile die Schwungmasse und andere Fahrwiderstandskräfte, die beim Fahren auf der Straße auf das Fahrzeug einwirken, simuliert werden. Das zur Bestimmung dieser Last anzuwendende Verfahren ist in Absatz 5 dieses Anhangs genannt.

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.

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 ausgeübte Kraft aufgenommen wird.

6.2.1.2. Bestimmung der Last anhand der Bezugsmasse des Fahrzeugs

Mit Zustimmung des Herstellers kann folgendes Verfahren angewandt werden:

Die Leistungsbremse wird so eingestellt, dass die bei einer konstanten Geschwindigkeit von 80 km/h auf die Antriebsräder wirkende Last entsprechend den Angaben in der Tabelle A4a/3 aufgenommen wird.

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

Bei Fahrzeugen (außer Personenkraftwagen) mit einer Bezugsmasse von mehr als 1 700 kg oder Fahrzeugen mit permanentem Allradantrieb werden die in der Tabelle A4a/3 angegebenen Leistungswerte mit dem Faktor 1,3 multipliziert.

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

6.2.2. Vorversuchszyklen

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

6.2.3. Reifendruck

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.

6.2.4. Messung der Hintergrund-Partikelmasse

Der Partikelgehalt der Verdünnungsluft kann bestimmt werden, indem gefilterte Verdünnungsluft durch den Partikelfilter geleitet wird. Diese ist an derselben Stelle wie die Partikelprobe zu entnehmen. Es ist eine Messung vor oder nach der Prüfung durchzuführen. Die Messung der Partikelmasse kann berichtigt werden, indem die Hintergrundkonzentration aus dem Verdünnungssystem abgezogen wird. Die zulässige Hintergrundkonzentration beträgt ≤ 1 mg/km (oder die entsprechende Masse auf dem Filter). Wenn der Hintergrundanteil größer ist, ist der Vorgabewert von 1 mg/km (oder der Wert der entsprechenden Masse auf dem Filter) zu verwenden. Wenn man bei der Subtraktion des Hintergrundbeitrags ein negatives Ergebnis erhält, ist für die Partikelmasse der Wert null anzunehmen.

6.2.5. Messung der Hintergrund-Partikelkonzentration

Die zu subtrahierende Hintergrund-Partikelkonzentration kann bestimmt werden, indem eine Verdünnungsluftprobe an einer Stelle hinter den Partikel- und Kohlenwasserstofffiltern entnommen und in die Einrichtung zur Messung der Partikelzahl geleitet wird. Die Hintergrundkorrektur der Partikelzahlmessungen ist für Zwecke der Typgenehmigung nicht zulässig, sie kann aber auf Antrag des Herstellers bei der Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion und der Überprüfung bereits im Verkehr befindlicher Fahrzeuge vorgenommen werden, wenn Anzeichen dafür bestehen, dass der Hintergrundbeitrag aus dem Verdünnungstunnel signifikant ist.

6.2.6. Wahl des Partikelfilters

Ein Einfach-Partikelfilter ohne Reservefilter ist sowohl beim Stadtfahrzyklus als auch beim außerstädtischen Fahrzyklus innerhalb des gesamten Fahrzyklus zu verwenden.

Doppel-Partikelfilter (eines für den Stadtfahrzyklus und eines für den außerstädtischen Fahrzyklus) dürfen nur dann ohne Reservefilter verwendet werden, wenn die Zunahme des Druckabfalls bei der Durchleitung durch das Probenahmefilter zwischen dem Beginn und dem Ende der Emissionsprüfung anderenfalls wahrscheinlich mehr als 25 kPa betragen würde.

6.2.7. Vorbereitung des Partikelfilters

6.2.7.1. Die Partikel-Probenahmefilter sind vor der Prüfung mindestens zwei und höchstens 80 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.

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

6.2.7.2.1. ein konditioniertes Filter wird in einen abgedichteten Filterhalter mit geschlossenen Enden eingesetzt und dort gehalten, oder

6.2.7.2.2. ein konditioniertes Filter wird in einen abgedichteten Filterhalter eingesetzt, der unmittelbar darauf in eine Probenahmeleitung eingesetzt wird, in der kein Durchfluss vorhanden ist.

6.2.7.3. Das Partikel-Probenahmesystem wird eingeschaltet und für die Probenahme vorbereitet.

6.2.8. Vorbereitung für die Messung der Partikelzahl

6.2.8.1. Das Verdünnungssystem und die Einrichtung zur Messung der Partikelzahl sind einzuschalten und für die Probenahme vorzubereiten.

6.2.8.2. Vor der (den) Prüfung(en) ist das einwandfreie Funktionieren des Partikelzählers und der Teile des Abscheiders für flüchtige Partikel, der zu dem Partikel-Probenahmesystem gehört, nach den Vorschriften der Absätze 2.3.1 und 2.3.3 von Anlage 5 dieses Anhangs zu bestätigen.

Das Ansprechvermögen des Partikelzählers ist vor jeder Prüfung bei einem Wert nahe null sowie täglich bei hohen Partikelkonzentrationen unter Verwendung von Umgebungsluft zu überprüfen.

Wenn sich an der Einlassöffnung ein HEPA-Filter befindet, muss nachgewiesen werden, dass das gesamte Partikel-Probenahmesystem keine Lecks aufweist.

6.2.9. Überprüfung der Gasanalysatoren

Die Abgasanalysatoren sind auf null einzustellen, und der Messbereich ist einzustellen. Die Sammelbeutel sind zu leeren.

6.3. Vorbehandlungsverfahren

6.3.1. Im Hinblick auf die Partikelmessung ist zur Vorkonditionierung des Fahrzeugs höchstens 36 Stunden und mindestens sechs Stunden vor der Prüfung der in Absatz 6.1 dieses Anhangs beschriebene Teil 2 des Fahrzyklus durchzuführen. Es sind drei aufeinanderfolgende Zyklen zu fahren. Der Prüfstand ist nach den Vorschriften des Absatzes 6.2.1 dieses Anhangs einzustellen.

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

6.3.2. Bei einer Prüfeinrichtung, bei der die Ergebnisse einer Prüfung an einem Fahrzeug mit niedrigem Partikelausstoß durch Emissionsrückstände von einer vorangegangenen Prüfung an einem Fahrzeug mit hohem Partikelausstoß verfälscht werden könnten, wird empfohlen, zur Vorkonditionierung der Probenahmeeinrichtung einen 20-minütigen Fahrzyklus unter stationären Bedingungen bei 120 km/h durchzuführen und anschließend drei aufeinander folgende Zyklen (Teil 2) mit einem Fahrzeug mit niedrigem Partikelausstoß zu fahren.

Nach dieser Vorkonditionierung sind die Fahrzeuge vor der Prüfung in einem Raum einer relativ konstanten Temperatur zwischen 293 K und 303 K (20 °C und 30 °C) auszusetzen. Die Konditionierung muss mindestens sechs Stunden dauern und so lange fortgesetzt werden, bis die Temperatur des Motoröls und die des etwaigen Kühlmittels die Raumtemperatur ± 2 K erreicht haben.

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

6.3.3. Bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor, die mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betrieben werden oder so ausgerüstet sind, dass sie entweder mit Benzin oder mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betrieben werden können, muss das Fahrzeug zwischen der Prüfung mit dem ersten und der Prüfung mit dem zweiten gasförmigen Bezugskraftstoff 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 Absatz 6.1 dieses Anhangs 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 Vorschriften des Absatzes 6.2 dieses Anhangs einzustellen.

6.4. Prüfverfahren

6.4.1. Anlassen des Motors

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

6.4.1.2. Der erste Fahrzyklus beginnt mit dem Auslösen des Anlassvorgangs.

6.4.1.3. Wird als Kraftstoff Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan verwendet, dann darf der Motor mit Benzin angelassen werden, bevor nach einer vorher festgelegten Zeitdauer, die der Fahrzeugführer nicht verändern kann, auf Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan umgeschaltet wird. Diese Zeitdauer darf 60 Sekunden nicht überschreiten.

6.4.2. Leerlauf

6.4.2.1. Handschalt- oder Halbautomatikgetriebe (siehe die Tabellen A4a/1 und A4a/2 dieses Anhangs)

6.4.2.2. 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 6.4.3.3 dieses Anhangs genannten Fall oder für den Fall, dass mit dem Wählhebel der Schnellgang (falls vorhanden) eingelegt werden kann.

6.4.3. Beschleunigungen

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

6.4.3.2. 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.

6.4.3.3. Automatikgetriebe

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

6.4.4. Verzögerungen

6.4.4.1. Alle Verzögerungen des Grundstadtfahrzyklus (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.

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

6.4.4.3. 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.

6.4.4.4. 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.

6.4.5. Konstante Geschwindigkeiten

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

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

6.4.6. Stichprobe

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).

6.4.7. Während der Prüfung wird die Geschwindigkeit im Vergleich zur Zeit aufgezeichnet oder vom Datenerfassungssystem aufgenommen, damit die korrekte Durchführung der Zyklen überprüft werden kann.

6.4.8. Die Partikel sind im Partikel-Probenahmesystem kontinuierlich zu messen. Die durchschnittlichen Konzentrationen sind durch Integration der Analysatorsignale während des Fahrzyklus zu bestimmen.

6.5. Nach der Prüfung durchzuführende Verfahren

6.5.1. Überprüfung des Gasanalysators

Die Anzeigewerte für das Null- und das Justiergas der bei der kontinuierlichen Messung verwendeten Analysatoren sind zu überprüfen. Die Prüfergebnisse sind gültig, wenn die Differenz zwischen den vor und nach der Prüfung erreichten Messergebnissen weniger als 2 % des Wertes für das Justiergas beträgt.

6.5.2. Wägen der Partikelfilter

Die Vergleichsfilter sind innerhalb von acht Stunden nach dem Wägen der Prüffilter zu wägen. Die beladenen Partikel-Prüffilter sind innerhalb einer Stunde nach den Analysen der Abgase in den Wägeraum zu bringen. Das Prüffilter ist mindestens zwei und höchstens 80 Stunden zu konditionieren und dann zu wägen.

6.5.3. Analyse der Sammelbeutel

6.5.3.1. 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.

6.5.3.2. Vor jeder Probenanalyse wird die Analysatoranzeige auf der Skala, die für den jeweiligen Schadstoff verwendet wird, mit dem entsprechenden Nullgas in Nullstellung gebracht.

6.5.3.3. Die Analysatoren werden dann entsprechend den Kalibrierkurven mit Justiergasen eingestellt, die Nennkonzentrationen zwischen 70 % und 100 % des Skalenendwerts für den jeweiligen Messbereich aufweisen.

6.5.3.4. Anschließend wird die Nullstellung des Analysators erneut überprüft. Weicht ein abgelesener Wert um mehr als 2 % des Skalenendwerts von dem Wert ab, der bei der unter Absatz 6.5.3.2 dieses Unteranhangs vorgeschriebenen Einstellung erreicht wurde, ist der Vorgang für den entsprechenden Analysator zu wiederholen.

6.5.3.5. Anschließend sind die Proben zu analysieren.

6.5.3.6. 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 6.5.3.3 dieses Anhangs vorgeschriebenen Einstellung erreicht wurden, dann sind die Ergebnisse der Analyse gültig.

6.5.3.7. Bei allen in diesem Absatz beschriebenen Vorgängen müssen die Durchflussmengen und Drücke der einzelnen Gase die gleichen sein wie bei der Kalibrierung der Analysatoren.

6.5.3.8. 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) nach den Vorschriften des Absatzes 6.6.6 dieses Anhangs durch Integration bestimmt und gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Durchflussschwankung korrigiert.

6.6. Berechnung der Emissionen

6.6.1. Volumenbestimmung

6.6.1.1. 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.

6.6.1.2. Berechnung des Volumens bei Verwendung einer Verdrängerpumpe

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

$$V = V_o \cdot N$$

Dabei gilt:

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

V_o = von der Verdrängerpumpe gefördertes Gasvolumen unter Prüfungsbedingungen in Litern/Umdrehung,

N = die Zahl der Umdrehungen je Prüfung.

6.6.1.3. Umrechnung des Volumens auf den Normzustand

Das Volumen des verdünnten Abgases wird mithilfe der nachstehenden Formel korrigiert:

$$V_{mix} = V \cdot K_1 \cdot \left(\frac{P_B - P_1}{T_p} \right) \quad (1)$$

Dabei gilt:

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

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).

6.6.2. 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 (E5) ($C_1H_{1,89}O_{0,016}$) d = 0,631 g/1

für Benzin (E10) ($C_1H_{1,93}O_{0,033}$) d = 0,645 g/1

für Diesel (B5) ($C_1H_{1,86}O_{0,005}$) d = 0,622 g/1

für Diesel (B7) ($C_1H_{1,86}O_{0,007}$) d = 0,623 g/1

für Flüssiggas ($CH_{2,525}$) d = 0,649 g/l

für Erdgas/Biomethan (C_1H_4) d = 0,714 g/l

für Ethanol (E85) ($C_1H_{2,74}O_{0,385}$) d = 0,932 g/l

für Ethanol (E75) ($C_1H_{2,61}O_{0,329}$) d = 0,886 g/l

bei Stickoxiden (NO_x): d = 2,05 g/1

6.6.3. Die emittierten Massen der gasförmigen Schadstoffe sind mithilfe der nachstehenden Formel zu berechnen:

$$M_i = \frac{V_{mix} \cdot Q_i \cdot k_h \cdot C_i \cdot 10^{-6}}{d} \qquad (3)$$

Dabei ist:

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 = Konzentration des Schadstoffs i in verdünntem Abgas, ausgedrückt in ppm und korrigiert durch die Schadstoffkonzentration i in der Verdünnungsluft.

d = die dem Fahrzyklus entsprechende Strecke in Kilometern.

6.6.4. Korrektur unter Berücksichtigung der Konzentration in der Verdünnungsluft

Die Konzentration des Schadstoffs im verdünnten Abgas wird unter Berücksichtigung der Menge des Schadstoffs in der Verdünnungsluft wie folgt korrigiert:

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

Dabei ist:

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:

Für jeden Bezugskraftstoff außer Wasserstoff:

$$DF = \frac{X}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}}$$

Für einen Kraftstoff der Zusammensetzung CxHyOz lautet die allgemeine Formel:

$$X = 100 \frac{x}{x + \frac{y}{2} + 3{,}76 \cdot \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right)}$$

Im Folgenden sind die Verdünnungsfaktoren für die in dieser Regelung berücksichtigten Bezugskraftstoffe angegeben:

$$DF = \frac{13{,}4}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{für Benzin (E5)} \quad (5a)$$

$$DF = \frac{13{,}4}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{für Benzin (E10)} \quad (5b)$$

$$DF = \frac{13{,}5}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{für Diesel (B5)} \quad (5c)$$

$$DF = \frac{13{,}5}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{für Diesel (B7)} \quad (5d)$$

$$DF = \frac{11{,}9}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{für Flüssiggas} \quad (5e)$$

$$DF = \frac{9{,}5}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{für Erdgas/Biomethan} \quad (5f)$$

$$DF = \frac{12{,}5}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{für Ethanol (E85)} \quad (5g)$$

$$DF = \frac{12{,}7}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}} \quad \text{für Ethanol (E75)} \quad (5h)$$

$$DF = \frac{35{,}03}{C_{H2O} - C_{H2O-DA} + C_{H2} \cdot 10^{-4}} \quad \text{für Wasserstoff} \quad (5i)$$

In diesen Gleichungen ist:

C_{CO2} = die CO_2-Konzentration im verdünnten Abgas im Sammelbeutel, ausgedrückt in Volumenprozent,

C_{HC} = die HC-Konzentration im verdünnten Abgas im Auffangbeutel, ausgedrückt in ppm-Kohlenstoff-äquivalent,

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

C_{H2O} = die CO_2-Konzentration im verdünnten Abgas im Sammelbeutel, ausgedrückt in Volumenprozent,

C_{H2O-DA} = die H_2O-Konzentration in der Verdünnungsluft, ausgedrückt in Volumenprozent,

C_{H2} = die Wasserstoffkonzentration im verdünnten Abgas im Probenahmebeutel in ppm.

Die Konzentration der Nichtmethan-Kohlenwasserstoffe (NMHC) wird wie folgt berechnet:

$$C_{NMHC} = C_{THC} - (Rf_{CH4} \cdot C_{CH4})$$

Dabei ist:

C_{NMHC} = die korrigierte NMHC-Konzentration im verdünnten Abgas, ausgedrückt in ppm Kohlenstoff-äquivalent,

C_{THC} = die THC-Konzentration im verdünnten Abgas, ausgedrückt in ppm Kohlenstoffäquivalent und korrigiert um die THC-Konzentration in der Verdünnungsluft,

C_{CH4} = die CH_4-Konzentration im verdünnten Abgas, ausgedrückt in ppm Kohlenstoffäquivalent und korrigiert um die CH_4-Konzentration in der Verdünnungsluft,

Rf_{CH4} = der Ansprechfaktor des FID für Methan, wie in Anlage 3 Absatz 2.3.3 dieses Anhangs festgelegt.

6.6.5. Berechnung des Feuchtigkeitskorrekturfaktors für NO

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

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

Dabei gilt:

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

Dabei ist:

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.

6.6.6. Bestimmung der HC-Masse bei Selbstzündungsmotoren

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

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

Dabei ist:

$\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} \cdot dt$ = das Integral der vom beheizten FID während der Prüfdauer (t2 — t1) aufgezeichneten Werte,

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

6.6.7. Partikelbestimmung

Die emittierte Partikelmasse Mp (g/km) wird mithilfe 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 ist:

V_{mix} = das Volumen der verdünnten Abgase (siehe Absatz 6.6.1 dieses Anhangs) 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.

Wenn Messungen unter Berücksichtigung der Hintergrund-Partikelmasse der Verdünnungsluft korrigiert werden, dann ist diese nach den Vorschriften des Absatzes 6.2.4 dieses Anhangs zu bestimmen. In diesem Fall ist die Partikelmasse (g/km) wie folgt zu berechnen:

$$M_p = \left[\frac{P_e}{V_{ep}} - \left(\frac{P_a}{V_{ap}} \cdot \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right)\right] \cdot \frac{(V_{mix} + V_{ep})}{d}$$

wenn die Abgase aus dem Tunnel abgeleitet werden, und

$$M_p = \left[\frac{P_e}{V_{ep}} - \left(\frac{P_a}{V_{ap}} \cdot \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right)\right] \cdot \frac{V_{mix}}{d}$$

wenn die Abgase in den Tunnel zurückgeführt werden.

Dabei ist:

V_{ap} = das Volumen der Verdünnungsluft im Normzustand, die das Hintergrund-Partikelfilter durchströmt hat,

P_a = die auf dem Hintergrundfilter abgeschiedene Partikelmasse,

DF = der Verdünnungsfaktor nach Absatz 6.6.4 dieses Anhangs.

Wenn man bei der Hintergrundkorrektur für die Partikelmasse (in g/km) ein negatives Ergebnis erhält, ist für die Partikelmasse ein Wert von null g/km anzunehmen.

6.6.8. Bestimmung der Partikelzahl

Die Zahl der emittierten Partikel ist mithilfe der nachstehenden Gleichung zu berechnen:

$$N = \frac{V \cdot k \cdot \overline{C}_s \cdot \overline{f}_r \cdot 10^3}{d}$$

Dabei ist:

N = die Zahl der emittierten Partikel in Partikeln pro Kilometer,

V = das Volumen des verdünnten Abgases in Litern je Prüfung, auf den Normzustand (273,2 K und 101,33 kPa) umgerechnet,

K = Kalibrierfaktor zur Berichtigung der Messungen des Partikelzählers in Bezug auf die Normalmesseinrichtung, falls dies nicht automatisch im Partikelzähler erfolgt. Wird der Kalibrierfaktor automatisch im Partikelzähler angewendet, so ist in der oben aufgeführten Gleichung für „k“ der Wert „1“ zu verwenden.

$\overline{C}_s$ = die korrigierte Konzentration der Partikel im verdünnten Abgas, ausgedrückt als durchschnittliche Partikelzahl pro Kubikzentimeter während der Emissionsprüfung einschließlich der gesamten Dauer des Fahrzyklus. Wenn die Ergebnisse der mittleren Volumenkonzentration ($\overline{C}$), die mit dem Partikelzähler ermittelt werden, nicht auf den Normzustand (273,2 K und 101,33 kPa) bezogen sind, sind die Konzentrationen auf diesen Zustand umzurechnen ($\overline{C}_s$).

$\overline{f_r}$ = der Reduktionsfaktor für die mittlere Partikelkonzentration des Abscheiders für flüchtige Partikel bei der für die Prüfung verwendeten Verdünnungseinstellung,

d = die dem Fahrzyklus entsprechende Strecke in Kilometern,

$\overline{C}$ = wird anhand folgender Gleichung berechnet:

$$\overline{C} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} C_i}{n}$$

Dabei ist:

C_i = ein mit dem Partikelzähler bestimmter diskreter Messwert der Partikelkonzentration im verdünnten Abgas, in Partikeln pro Kubikzentimeter ausgedrückt und koinzidenzkorrigiert,

n = die Gesamtzahl der während des Zyklus durchgeführten Konzentrationsmessungen diskreter Partikel.

n wird anhand folgender Gleichung berechnet:

$$n = T \cdot f$$

Dabei ist:

T = die Dauer des Fahrzyklus in Sekunden,

f = die Datenerfassungsfrequenz des Partikelzählers in Hz.

6.6.9. Berücksichtigung der emittierten Partikelmasse aus Fahrzeugen mit Einrichtungen mit periodischer Regenerierung

Das Verfahren ist bei Fahrzeugen mit einem System mit periodischer Regenerierung nach Anhang 13 dieser Regelung anzuwenden.

6.6.9.1. Die Vorschriften des Anhangs 13 dieser Regelung gelten nur für Messungen der Partikelmasse und nicht für Messungen der Partikelzahl.

6.6.9.2. Bei einer Partikelprobenahme während einer Prüfung, bei der im Fahrzeug eine vorgesehene Regeneration erfolgt, darf die Temperatur der Filteroberfläche nicht mehr als 192 °C betragen.

6.6.9.3. Für eine Partikelprobenahme während einer Prüfung, bei der das Regenerierungssystem sich in einem stabilen Beladungszustand befindet (d. h. es erfolgt keine Regenerierung), wird empfohlen, dass das Fahrzeug mehr als ein Drittel der Fahrstrecke zwischen den vorgesehenen Regenerierungsvorgängen zurückgelegt hat oder an dem periodisch arbeitenden Regenerierungssystem ein entsprechender Beladungsvorgang außerhalb des Fahrzeugs erfolgt ist.

Bei Kontrollen der Übereinstimmung der Produktion kann der Hersteller sicherstellen, dass diese Empfehlung durch Verwendung des Entwicklungskoeffizienten berücksichtigt wird. In diesem Fall wird Absatz 8.2.3.2 dieser Regelung durch Absatz 6.6.9.3.1 dieses Anhangs ersetzt.

6.6.9.3.1. Werden die Fahrzeuge vom Hersteller eingefahren („x“ km, x ≤ 3 000 km bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor, x ≤ 15 000 km bei Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor und x > 1/3 der Fahrstrecke zwischen aufeinanderfolgenden Regenerierungsvorgängen), 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:

$$\text{Entwicklungskoeffizient t} = \frac{\text{Emissionen bei x km}}{\text{Emissionen bei 0 km}}$$

Er kann kleiner als 1 sein.

a) 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:

a) die Werte bei „x“ km für das erste Fahrzeug

b) die mit dem Entwicklungskoeffizienten multiplizierten Werte bei null km bei den anderen Fahrzeugen.

Tabelle A4a/1

Grundstadtfahrzyklus auf dem Rollenprüfstand (Teil 1)

	Betrieb	Phase	Beschleunigung (m/s^2)	Drehzahl (km/h)	Dauer jedes/jeder		Kumulierte Zeit (s)	Bei Handschaltgetriebe zu verwendender Gang
					Betriebszustands	Phase (s)		
1	Leerlauf	1	0	0	11	11	11	6 s PM + 5 s K_1 (1)
2	Beschleunigung	2	1,04	0-15	4	4	15	1
3	konstante Geschwindigkeit	3	0	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 (1)
6	Leerlauf	5	0	0	21	21	49	16 s PM + 5 s K_1 (1)
7	Beschleunigung	6	0,83	0-15	5	12	54	1
8	Schaltvorgang			15	2		56	
9	Beschleunigung		0,94	15-32	5		61	2
10	konstante Geschwindigkeit	7	0	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 (1)
13	Leerlauf	9	0	0	21		117	16 s PM + 5 s K_1 (1)
14	Beschleunigung	10	0,83	0-15	5	26	122	1
15	Schaltvorgang			15	2		124	
16	Beschleunigung		0,62	15-35	9		133	2
17	Schaltvorgang			35	2		135	
18	Beschleunigung		0,52	35-50	8		143	3

	Betrieb	Phase	Beschleunigung (m/s^2)	Drehzahl (km/h)	Dauer jedes/jeder		Kumulierte Zeit (s)	Bei Handschaltgetriebe zu verwendender Gang
					Betriebszustands	Phase (s)		
19	konstante Geschwindigkeit	11	0	50	12	12	155	3
20	Verzögerung	12	– 0,52	50-35	8	8	163	3
21	konstante Geschwindigkeit	13	0	35	13	13	176	3
22	Schaltvorgang	14		35	2	12	178	
23	Verzögerung		– 0,99	35-10	7		185	2
24	Verzögerung, Motor ausgekuppelt		– 0,92	10-0	3		188	K_2 (1)
25	Leerlauf	15	0	0	7	7	195	7 s PM (1)

(1) PM = Getriebe im Leerlauf, Motor eingekuppelt K_1, K_2 = erster oder zweiter Gang eingelegt, Motor ausgekuppelt.

Tabelle A4a/2

Außerstädtischer Fahrzyklus (Teil 2) für die Prüfung Typ I

Nr. des Betriebszustands	Betrieb	Phase	Beschleunigung (m/s^2)	Geschwindigkeit (km/h):	Dauer jedes/jeder		Kumulierte Zeit (s)	Bei Handschaltgetriebe zu verwendender Gang
					Betriebszustands	Phase		
1	Leerlauf	1	0	0	20	20	20	K_1 (1)
2	Beschleunigung	2	0,83	0-15	5	41	25	1
3	Schaltvorgang			15	2		27	—
4	Beschleunigung		0,62	15-35	9		36	2
5	Schaltvorgang			35	2		38	—
6	Beschleunigung		0,52	35-50	8		46	3
7	Schaltvorgang			50	2		48	—
8	Beschleunigung		0,43	50-70	13		61	4

Nr. des Betriebs-zustands	Betrieb	Phase	Beschleunigung (m/s^2)	Geschwindig-keit (km/h):	Dauer jedes/jeder		Kumulierte Zeit (s)	Bei Handschaltgetriebe zu verwendender Gang
					Betriebszus-tands	Phase		
9	konstante Geschwindigkeit	3	0	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	0	50	69	69	188	4
12	Beschleunigung	6	0,43	50-70	13	13	201	4
13	konstante Geschwindigkeit	7	0	70	50	50	251	5
14	Beschleunigung	8	0,24	70-100	35	35	286	5
15	konstante Geschwindigkeit (2)	9	0	100	30	30	316	5 (2)
16	Beschleunigung (2)	10	0,28	100-120	20	20	336	5 (2)
17	konstante Geschwindigkeit (2)	11	0	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	0	0	20	20	400	PM (1)

(1) PM = Getriebe im Leerlauf, Motor eingekuppelt K_1, K_5 = erster oder zweiter Gang eingelegt, Motor ausgekuppelt.
(2) Zusätzliche Gänge können entsprechen den Herstellerempfehlungen verwendet werden, wenn das Fahrzeug mit einem Getriebe mit mehr als fünf Gängen ausgerüstet ist.

Tabelle A4a/3

Simulierte Schwungmasse und Einstellungen des Prüfstands

Bezugsmasse des Fahrzeugs RW (kg)	Äquivalente Schwungmasse	Vom Rollenprüfstand bei 80 km/h aufgenommene Leistung und Last		Fahrwiderstandskoeffizienten	
	kg	kW	N	a (N)	b (N/(km/h)^2)
RW ≤ 480	455	3,8	171	3,8	0,0261
480 < RW ≤ 540	510	4,1	185	4,2	0,0282
540 < RW ≤ 595	570	4,3	194	4,4	0,0296
595 < RW ≤ 650	625	4,5	203	4,6	0,0309
650 < RW ≤ 710	680	4,7	212	4,8	0,0323
710 < RW ≤ 765	740	4,9	221	5,0	0,0337
765 < RW ≤ 850	800	5,1	230	5,2	0,0351
850 < RW ≤ 965	910	5,6	252	5,7	0,0385
965 < RW ≤ 1 080	1 020	6,0	270	6,1	0,0412
1 080 < RW ≤ 1 190	1 130	6,3	284	6,4	0,0433
1 190 < RW ≤ 1 305	1 250	6,7	302	6,8	0,0460
1 305 < RW ≤ 1 420	1 360	7,0	315	7,1	0,0481
1 420 < RW ≤ 1 530	1 470	7,3	329	7,4	0,0502
1 530 < RW ≤ 1 640	1 590	7,5	338	7,6	0,0515
1 640 < RW ≤ 1 760	1 700	7,8	351	7,9	0,0536
1 760 < RW ≤ 1 870	1 810	8,1	365	8,2	0,0557
1 870 < RW ≤ 1 980	1 930	8,4	378	8,5	0,0577
1 980 < RW ≤ 2 100	2 040	8,6	387	8,7	0,0591
2 100 < RW ≤ 2 210	2 150	8,8	396	8,9	0,0605
2 210 < RW ≤ 2 380	2 270	9,0	405	9,1	0,0619
2 380 < RW ≤ 2 610	2 270	9,4	423	9,5	0,0646
2 610 < RW	2 270	9,8	441	9,9	0,0674

Abbildung A4a/1

Fahrzyklus für die Prüfung Typ I

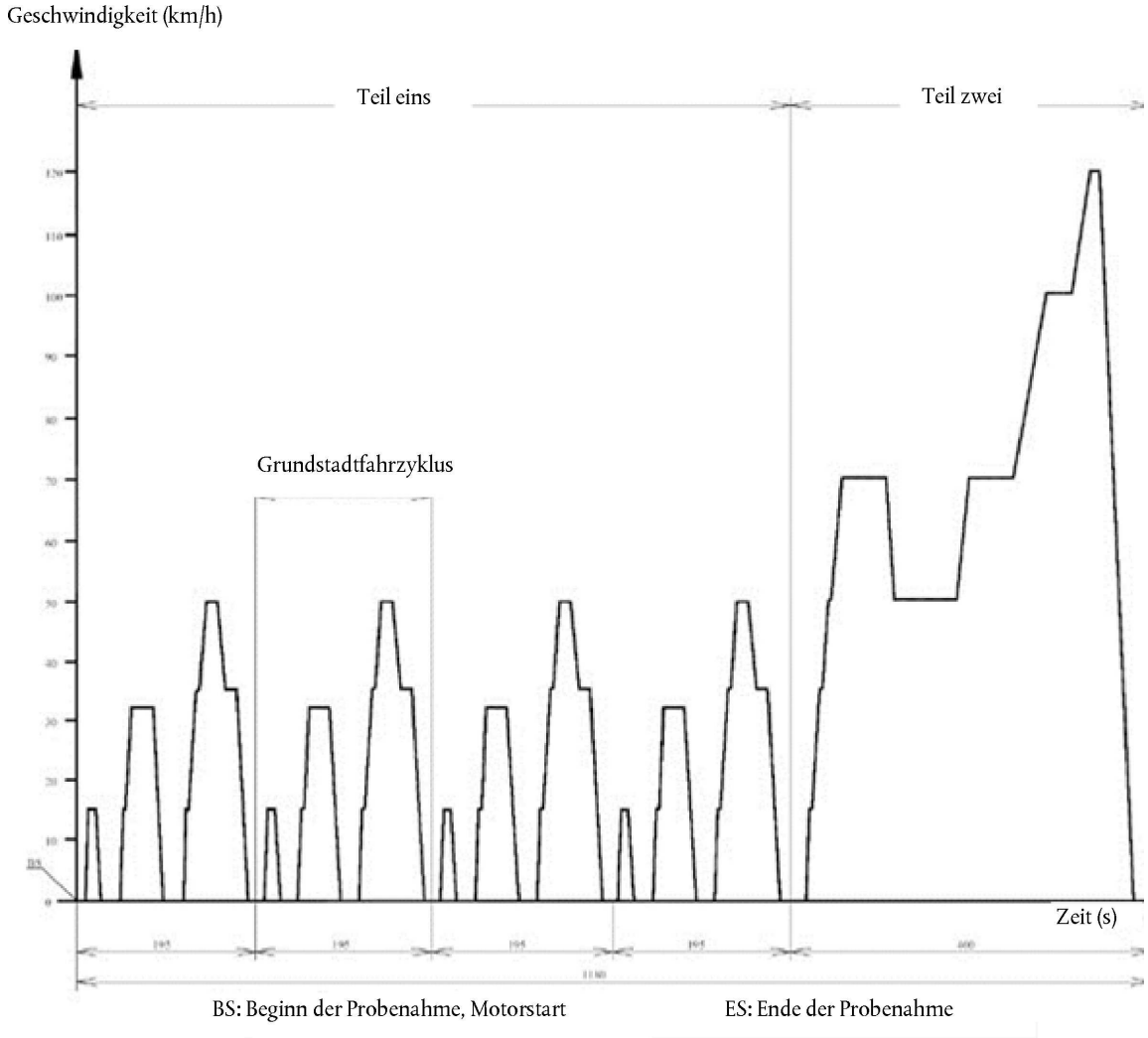


Abbildung A4a/2

Grundstadtfahrzyklus für die Prüfung Typ I

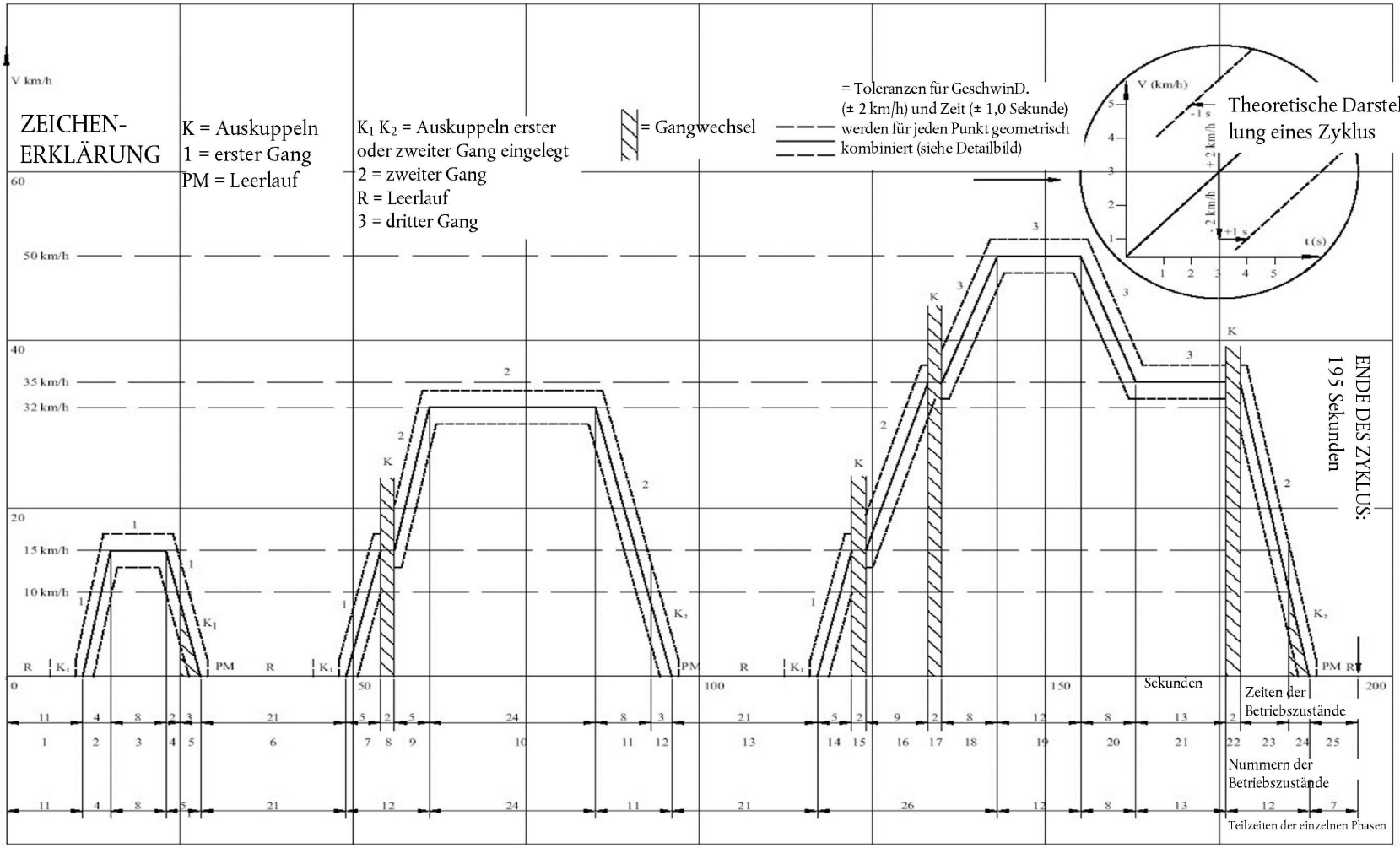
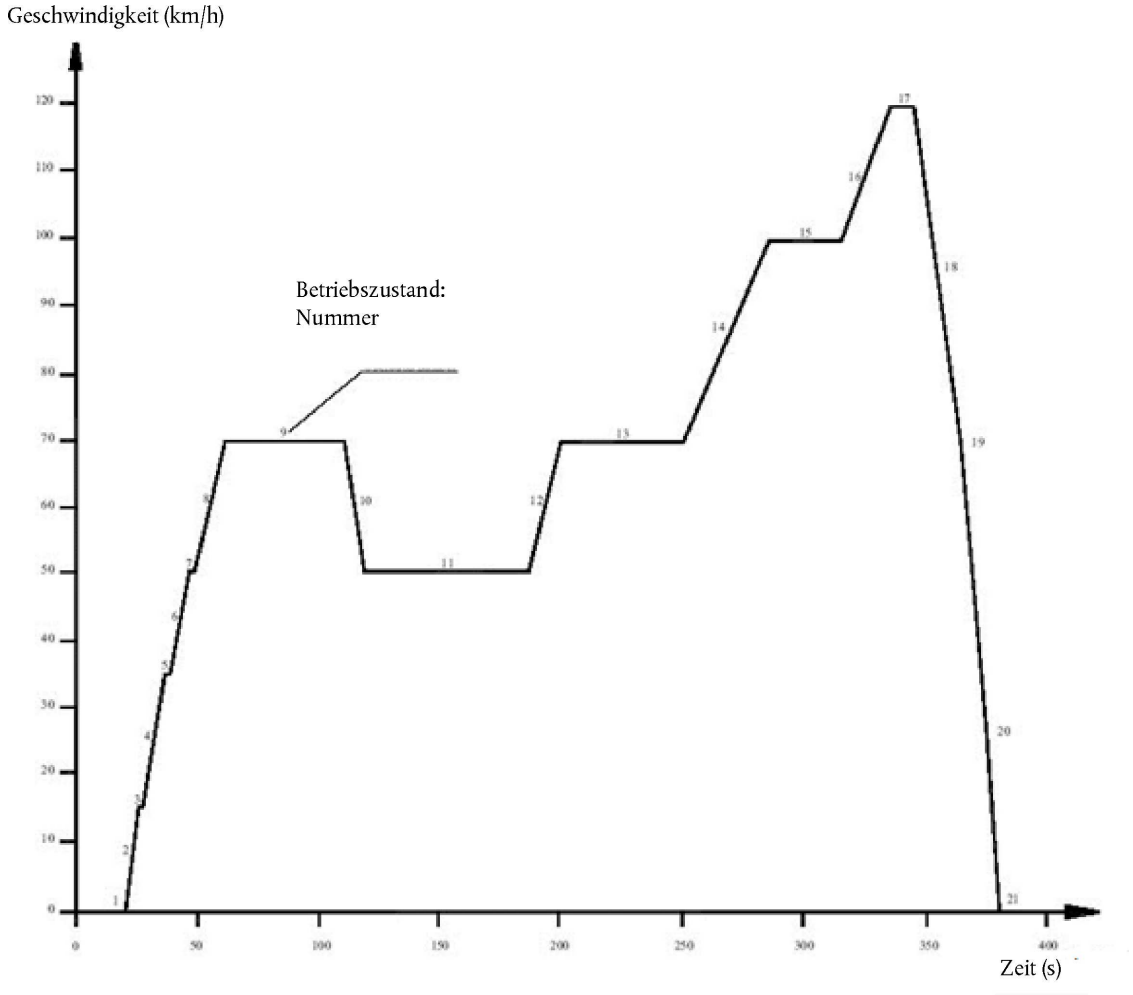


Abbildung A4a/3

Außerstädtischer Fahrzyklus (Teil 2) für die Prüfung Typ I



Anlage 1

Rollenprüfstand

1. SPEZIFIKATION

1.1. Allgemeine Anforderungen

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

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

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

1.1.2. Bei Prüfständen mit elektrischer Schwungmassensimulierung ist nachzuweisen, dass die Ergebnisse denen von Systemen mit mechanischer Schwungmasse gleichwertig sind. Die Verfahren zum Nachweis dieser Gleichwertigkeit sind in der Anlage 6 zu diesem Anhang beschrieben.

1.1.3. 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.

1.1.3.1. 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:

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

Dabei ist:

F = die von dem Rollenprüfstand aufgenommene Gesamtlast (N),

a = dem Rollwiderstand entsprechender Wert (N),

b = dem Luftwiderstandkoeffizienten entsprechender Wert $(N/(km/h)^2)$,

V = die Geschwindigkeit (km/h),

F_{80} = die Last bei 80 km/h (N).

1.2. Besondere Anforderungen

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

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

1.2.3. Die angezeigte Bremslast muss mit einer Genauigkeit von ± 5 % gemessen und abgelesen werden können.

1.2.4. 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.

1.2.5. Die Gesamtschwungmasse der sich drehenden Teile (gegebenenfalls einschließlich der simulierten Schwungmasse) muss bekannt sein und der Schwungmassenklasse für die Prüfung ± 20 kg entsprechen.

1.2.6. Die Fahrzeuggeschwindigkeit muss anhand der Drehgeschwindigkeit der Rolle (Vorderrolle bei Prüfständen mit zwei Rollen) bestimmt werden. Sie muss bei Geschwindigkeiten über 10 km/h auf ± 1 km/h genau gemessen werden.

Die vom Fahrzeug tatsächlich zurückgelegte Strecke muss anhand der Drehbewegung der Rolle (der Vorderrolle bei Prüfständen mit zwei Rollen) bestimmt werden

2. VERFAHREN ZUR KALIBRIERUNG DES PRÜFSTANDS

2.1. Einleitung

In diesem Abschnitt ist das Verfahren zur Bestimmung der von der Bremse eines Rollenprüfstands aufgenommenen Last beschrieben. Die aufgenommene Last setzt sich aus der von der Reibung und der von der Vorrichtung zur Leistungsaufnahme jeweils aufgenommenen Last zusammen.

Der Rollenprüfstand wird auf eine Geschwindigkeit gebracht, die über der höchsten Prüfgeschwindigkeit liegt. Die Verbindung mit der Einrichtung zum Antrieb des Prüfstands ist zu lösen; die Drehgeschwindigkeit der angetriebenen Rolle verringert sich.

Die kinetische Energie der Rollen wird durch die Vorrichtung zur Leistungsaufnahme 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

Zur Kalibrierung des Belastungsanzeigers bei 80 km/h in Abhängigkeit von der aufgenommenen Last ist das nachstehende Verfahren anzuwenden (siehe auch die Abbildung A4a. Anl. 1/4):

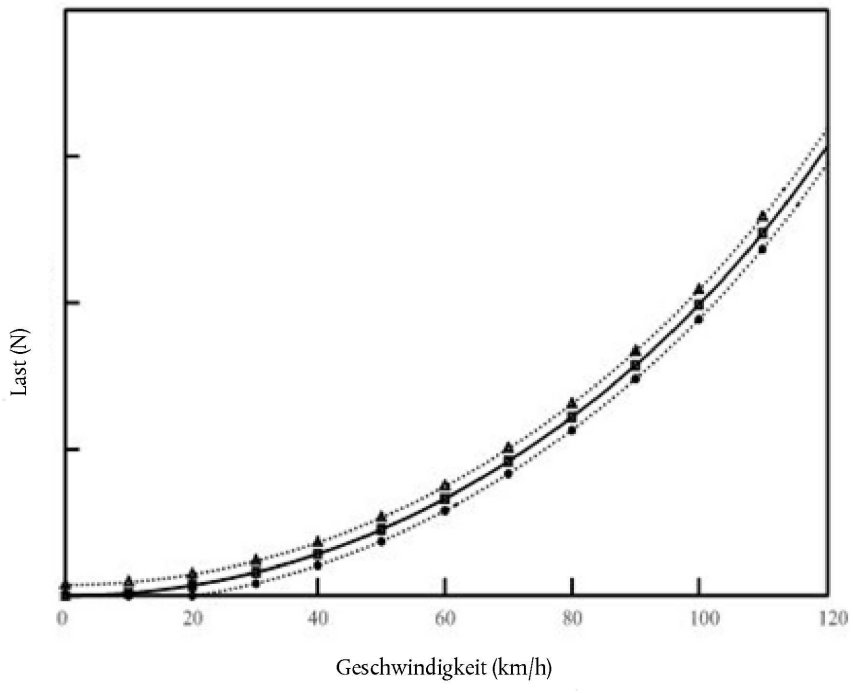
2.2.1. Die Drehgeschwindigkeit der Rolle wird gemessen, falls dies noch nicht geschehen ist. Dazu kann ein Messrad, ein Drehzahlmesser oder eine andere Einrichtung verwendet werden.

2.2.2. Das Fahrzeug ist auf den Prüfstand zu bringen, oder es wird eine andere Methode benutzt, um den Prüfstand in Gang zu setzen.

2.2.3. Es ist das Schwungrad oder ein anderes System zur Schwungmassensimulation für die betreffende Schwungmassenklasse zu verwenden.

Abbildung A4a. Anl. 1/4

Darstellung der vom Rollenprüfstand aufgenommenen Last



Legende:

□ = $F = a + b \cdot V^2$ • = $(a + b \cdot V^2) - 0{,}1 \cdot F_{80}$ Δ = $(a + b \cdot V^2) + 0{,}1 \cdot F_{80}$

2.2.4. Der Prüfstand wird auf eine Geschwindigkeit von 80 km/h gebracht.

2.2.5. Die angezeigte Last F_i (N) ist zu notieren.

2.2.6. Der Prüfstand wird auf eine Geschwindigkeit von 90 km/h gebracht.

2.2.7. Die Verbindung mit der Einrichtung zum Antrieb des Prüfstands ist zu lösen.

2.2.8. Die Dauer des Geschwindigkeitsabfalls von 85 km/h auf 75 km/h auf dem Rollenprüfstand wird notiert.

2.2.9. Die Vorrichtung zur Leistungsaufnahme ist auf einen anderen Wert einzustellen.

2.2.10. Die in den Absätzen 2.2.4 bis 2.2.9 dieser Anlage beschriebenen Vorgänge werden so oft wiederholt, bis der Bereich der verwendeten Lasten abgedeckt ist.

2.2.11. Die aufgenommene Last ist nach folgender Formel zu berechnen:

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

Dabei ist:

F = die aufgenommene Last (N),

M_i = die äquivalente Schwungmasse in kg (ohne die Trägheitseffekte der leer laufenden hinteren Rolle),

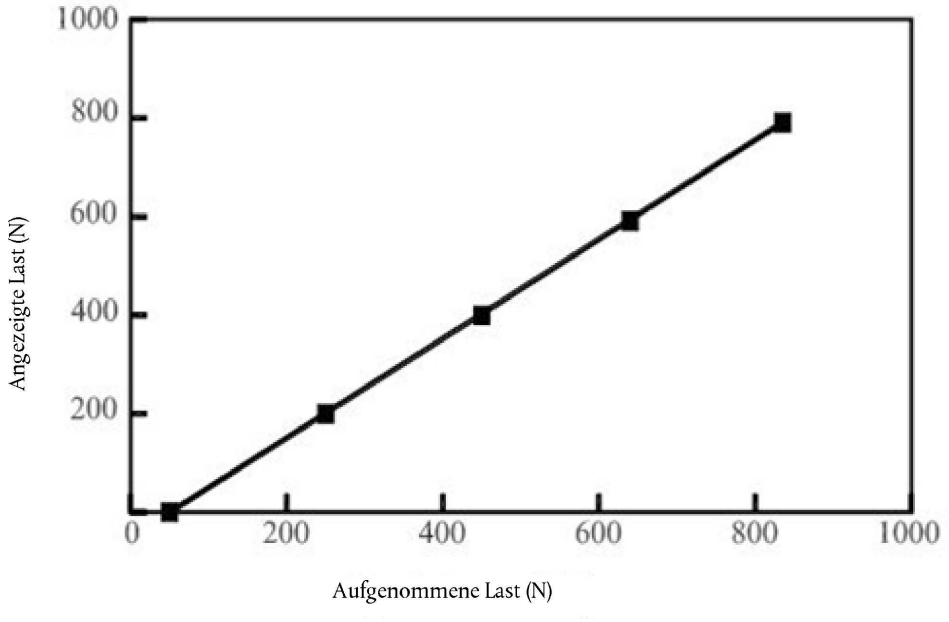
ΔV = die Geschwindigkeitsabweichung in m/s (10 km/h = 2,775 m/s),

t = die Dauer des Geschwindigkeitsabfalls von 85 km/h auf 75 km/h an der Rolle.

2.2.12. In der Abbildung A4a. Anl. 1/5 ist die bei 80 km/h angezeigte Last als Funktion der bei 80 km/h aufgenommenen Last dargestellt.

Abbildung A4a. Anl. 1/5

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 dieser Anlage beschriebenen Vorgänge werden für alle zu verwendenden Schwungmassenklassen wiederholt.

2.3. Kalibrierung des Lastanzeigers bei anderen Geschwindigkeiten

Die in Absatz 2.2 dieser Anlage beschriebenen Vorgänge werden für die gewählten Geschwindigkeiten so oft wie nötig wiederholt.

2.4. Kalibrierung der Kraft oder des Drehmoments

Dasselbe Verfahren ist bei der Kalibrierung der Kraft oder des Drehmoments anzuwenden.

3. ÜBERPRÜFUNG DER LASTKURVE

3.1. Verfahren

Die Lastkurve des Rollenprüfstands wird anhand einer Bezugseinstellung für 80 km/h wie folgt überprüft:

3.1.1. Das Fahrzeug ist auf den Prüfstand zu bringen, oder es wird eine andere Methode benutzt, um den Prüfstand in Gang zu setzen.

3.1.2. Der Prüfstand wird auf die bei 80 km/h aufgenommene Last (F) eingestellt.

3.1.3. Die bei 120, 100, 80, 60, 40 und 20 km/h aufgenommene Last wird notiert.

3.1.4. Die Kurve F(V) wird gezeichnet, und es wird überprüft, ob sie den Vorschriften des Absatzes 1.1.3.1 dieser Anlage entspricht.

3.1.5. Die in den Absätzen 3.1.1 bis 3.1.4 dieser Anlage beschriebenen Vorgänge werden für andere Werte der Last F bei 80 km/h und für andere Schwungmassenwerte wiederholt.

ANLAGE 2

ABGASVERDÜNNUNGSSYSTEM

1. SPEZIFIKATION DES SYSTEMS

1.1. Überblick über das System

Es ist ein Vollstrom-Abgasverdünnungssystem zu verwenden. Dazu müssen die Fahrzeugabgase unter kontrollierten Bedingungen kontinuierlich mit Umgebungsluft verdünnt werden. Das Gesamtvolumen des Gemisches aus Abgas und Verdünnungsluft ist zu messen und eine kontinuierlich proportionale Probe des Volumens ist für die Analyse zu entnehmen. Die 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.

Das Abgasverdünnungssystem muss aus einem Verbindungsrohr, einer Mischkammer und einem Verdünnungstunnel sowie einer Konditioniereinrichtung für die Verdünnungsluft, einer Hauptdurchsatzpumpe und einer Durchsatzmesseinrichtung bestehen. Die Probenahmesonden sind nach den Angaben in den Anlagen 3, 4 und 5 dieses Anhangs im Verdünnungstunnel anzubringen.

Die oben beschriebene Mischkammer ist ein Behälter (siehe die Abbildungen A4a. Anl. 2/6 und A4a. Anl. 2/7), in dem die Fahrzeugabgase und die Verdünnungsluft so zusammengeführt werden, dass an der Probenahmestelle ein homogenes Gemisch vorhanden ist.

1.2. Allgemeine Anforderungen

1.2.1. Die Fahrzeugabgase sind mit genügend Umgebungsluft so zu verdünnen, dass sich im Probenahme- und Messsystem unter allen Bedingungen, die sich während einer Prüfung ergeben können, kein Kondenswasser bildet.

1.2.2. Das Luft-Abgas-Gemisch muss an der Probenahmesonde homogen sein (siehe Absatz 1.3.3 dieser Anlage). Die Sonde muss eine repräsentative Probe des verdünnten Abgases entnehmen.

1.2.3. Mit diesem System muss das Gesamtvolumen der verdünnten Abgase gemessen werden können.

1.2.4. 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.

1.2.5. Alle Teile des Verdünnungssystems, die mit unverdünnten und verdünnten Abgasen in Berührung kommen, müssen so konstruiert sein, dass die Ablagerung oder Veränderung der Partikel so gering wie möglich ist. Alle Teile müssen aus elektrisch leitenden Werkstoffen bestehen, die mit den Bestandteilen der Abgase nicht reagieren, und zur Vermeidung elektrostatischer Effekte geerdet sein.

1.2.6. Hat das zu prüfende Fahrzeug eine Auspuffanlage mit mehreren Endrohren, dann sind diese Rohre möglichst nah am Fahrzeug miteinander zu verbinden, ohne dass sein Betriebsverhalten beeinträchtigt wird.

1.2.7. Das Probenahmesystem mit variabler Verdünnung muss so beschaffen sein, dass die Abgase entnommen werden können, ohne dass sich der Gegendruck im Auspuffendrohr wesentlich verändert.

1.2.8. Das Verbindungsrohr zwischen dem Fahrzeug und dem Verdünnungssystem muss so ausgelegt sein, dass Wärmeverluste minimiert werden.

1.3. Besondere Anforderungen

1.3.1. Verbindung zum Fahrzeugauspuff

Das Verbindungsrohr zwischen den Auspuffendrohren des Fahrzeugs und dem Verdünnungssystem muss möglichst kurz sein und den nachstehenden Vorschriften entsprechen:

a) Es darf nicht länger als 3,6 m oder — wenn es thermoisoliert ist — 6,1 m sein. Ihr Innendurchmesser darf höchstens 105 mm betragen.

b) Es darf den statischen Druck an den Auspuffendrohren des Prüffahrzeugs um nicht mehr als ± 0,75 kPa bei 50 km/h oder nicht mehr als ± 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. Probenahmesysteme, mit denen diese Unterschiede des statischen Drucks auf ± 0,25 kPa begrenzt werden können, können dann verwendet werden, wenn ein Hersteller gegenüber dem technischen Dienst die Notwendigkeit der kleineren Toleranz schriftlich begründet.

c) Es darf die Beschaffenheit des Abgases nicht verändern.

d) Alle verwendeten Elastomer-Verbinder müssen möglichst wärmebeständig und den Abgasen möglichst wenig ausgesetzt sein.

1.3.2. Konditionierung der Verdünnungsluft

Die Verdünnungsluft, die zur Vorverdünnung des Abgases im Tunnel der Probenahmeeinrichtung mit konstantem Volumen (CVS-Anlage) verwendet wird, muss durch ein Filtermedium, mit dem mindestens 99,95 % der Partikel der Größe mit dem höchsten Durchlassgrad abgeschieden werden können, oder durch ein Filter, das mindestens der Klasse H13 nach der Norm EN 1822:1998 entspricht, geleitet werden. Diese Norm enthält die Vorschriften für Hochleistungs-Partikelfilter (High Efficiency Particulate Air filters, HEPA-Filter). Die Verdünnungsluft kann auch durch Aktivkohlefilter gereinigt werden, bevor sie in das HEPA-Filter geleitet wird. Es wird empfohlen, vor dem HEPA-Filter und hinter dem Aktivkohlefilter (falls vorhanden) einen zusätzlichen Grobpartikelfilter zu verwenden.

Auf Antrag des Herstellers kann die Verdünnungsluft entsprechend der guten Ingenieurpraxis entnommen werden, um den Hintergrundanteil der Partikelmasse aus dem Verdünnungstunnel zu bestimmen, der dann von den im verdünnten Abgas gemessenen Werten subtrahiert werden kann.

1.3.3. Verdünnungstunnel

Die Fahrzeugabgase und die Verdünnungsluft müssen gemischt werden können. Es kann eine Mischblende verwendet werden.

Der Druck an der Mischstelle darf vom Luftdruck nicht um mehr als ± 0,25 kPa abweichen, um die Auswirkungen auf die Bedingungen an den Auspuffendrohren möglichst gering zu halten und den Druckabfall in der etwaigen Konditioniereinrichtung für die Verdünnungsluft zu begrenzen.

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.

Für die Partikelprobenahme ist ein Verdünnungstunnel zu verwenden,

a) der aus einem geraden Rohr aus elektrisch leitendem Material besteht und geerdet ist;

b) dessen Durchmesser so klein ist, dass turbulente Strömungsverhältnisse herrschen (Reynolds-Zahl ≥ 4 000) und dessen Länge so groß ist, dass das Abgas und die Verdünnungsluft vollständig gemischt werden können;

c) der einen Durchmesser von mindestens 200 mm hat;

d) der isoliert sein kann.

1.3.4. Ansaugvorrichtung

Diese Vorrichtung kann eine Reihe fester Drehzahlen haben, damit ein ausreichender Durchsatz gewährleistet ist, um die Kondenswasserbildung zu verhindern. Dies wird im Allgemeinen erreicht, wenn der Durchsatz entweder

a) dem Doppelten des maximalen Durchflusses des Abgases entspricht, das bei den Beschleunigungsphasen des Fahrzyklus erzeugt wird, oder

b) ausreicht, um die CO_2-Konzentration in dem Sammelbeutel für das verdünnte Abgas auf einem Wert von weniger als 3 Vol.-% bei Benzin und Dieselkraftstoff, weniger als 2,2 Vol.-% bei Flüssiggas und weniger als 1,5 Vol-% bei Erdgas/Biomethan zu halten.

1.3.5. Volumenmessung im Vorverdünnungssystem

Bei dem Verfahren zur Messung des Gesamtvolumens des verdünnten Abgases, das bei der CVS-Anlage angewandt wird, muss die Messgenauigkeit unter allen Betriebsbedingungen ± 2 % betragen. 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 z. B. ein Zyklonabscheider oder ein Grobpartikelfilter verwendet werden.

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).

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

Druckmessungen während der Prüfung müssen mit einer Präzision und einer Genauigkeit von ± 0,4 kPa durchgeführt werden.

1.4. Empfohlene Systemmerkmale

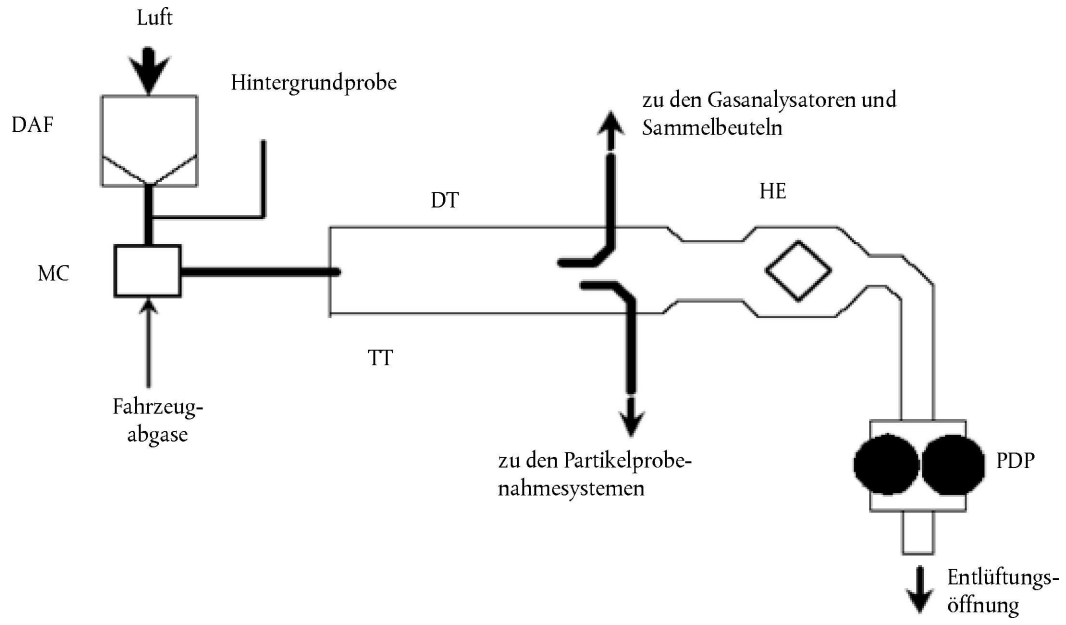
In den Abbildungen A4a. Anl. 2/6 und A4a. Anl. 2/7 sind zwei Arten von empfohlenen Abgasverdünnungssystemen, die den Vorschriften dieses Anhangs entsprechen, schematisch dargestellt.

Da mit unterschiedlichen Versuchsanordnungen genaue Ergebnisse erzielt werden können, braucht die Anlage diesen Abbildungen nicht in allen Einzelheiten zu entsprechen. Es können zusätzliche Teile, z. B. Instrumente, Ventile, Magnetventile und Schalter, verwendet werden, um zusätzliche Daten zu erhalten und die Funktionen der einzelnen Teile der Anlage zu koordinieren.

1.4.1. Vollstrom-Verdünnungssystem mit Verdrängerpumpe

Abbildung A4a. Anl. 2/6

Verdünnungssystem mit Verdrängerpumpe



Mit dem Vollstrom-Verdünnungssystem mit Verdrängerpumpe (PDP) wird entsprechend den Vorschriften dieses Anhangs der Gasdurchsatz durch die Pumpe bei konstanter Temperatur und konstantem Druck gemessen. Zur Messung des Gesamtvolumens wird die Zahl der Umdrehungen der kalibrierten Verdrängerpumpe gezählt. Die proportionale Probe erhält man durch Entnahme bei konstantem Durchfluss mit einer Pumpe, einem Durchflussmesser und einem Durchflussregler. Zu dem Probenahmegerät gehören:

1.4.1.1. ein Filter (DAF) für die Verdünnungsluft, das gegebenenfalls vorgeheizt werden kann. Dieses Filter besteht aus folgenden hintereinander angeordneten Filtern: einem zusätzlichen Aktivkohlefilter (Einlassseite) und einem HEPA-Filter (Auslassseite). Es wird empfohlen, vor dem HEPA-Filter und hinter dem Aktivkohlefilter (falls vorhanden) einen zusätzlichen Grobpartikelfilter zu verwenden. Mit dem Aktivkohlefilter soll die Kohlenwasserstoff-Hintergrundkonzentration in der Verdünnungsluft verringert und stabilisiert werden.

1.4.1.2. ein Verbindungsrohr (TT), mit dem die Fahrzeugabgase in einen Verdünnungstunnel (DT) eingeleitet werden, in dem Abgase und Verdünnungsluft homogen gemischt werden;

1.4.1.3. die Verdrängerpumpe (PDP) zur Erzeugung eines gleichbleibenden Volumenstroms des Luft-Abgas-Gemisches. Anhand der Zahl der Umdrehungen sowie der gemessenen Temperatur- und Druckwerte wird der Durchfluss bestimmt.

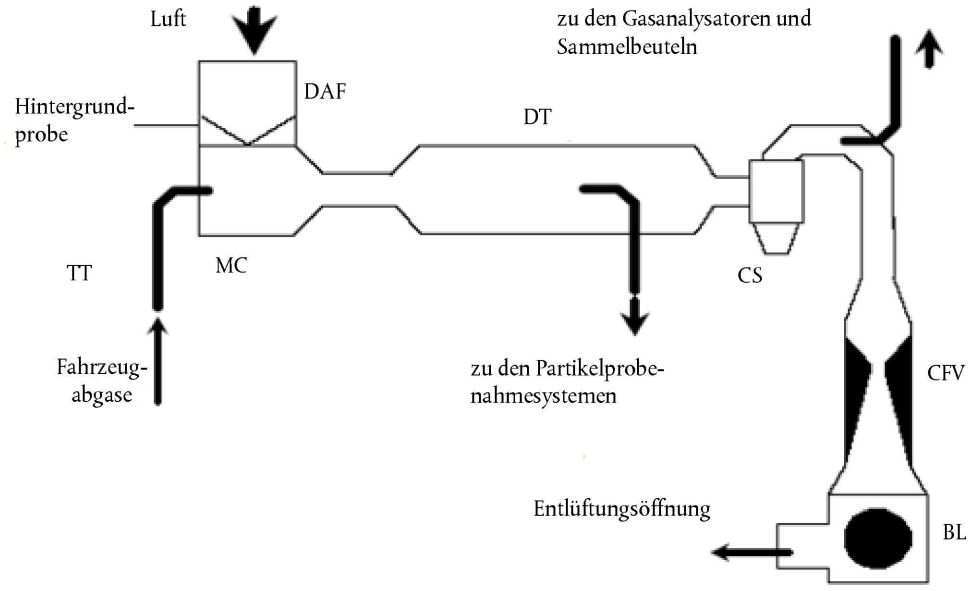
1.4.1.4. ein Wärmetauscher (HE), dessen Kapazität ausreicht, um während der gesamten Prüfdauer die Temperatur des Luft-Abgas-Gemisches, die unmittelbar vor der Verdrängerpumpe gemessen wird, mit einer Toleranz von 6 K auf der während der Prüfung herrschenden durchschnittlichen Betriebstemperatur zu halten. Durch dieses Gerät darf der Schadstoffgehalt der später für die Analyse entnommenen verdünnten Gase nicht verändert werden.

1.4.1.5. eine Mischkammer (MC), in der Abgase und Luft homogen gemischt werden und die in der Nähe des Fahrzeugs platziert werden kann, damit die Länge des Verbindungsrohrs (TT) so gering wie möglich gehalten wird.

1.4.2. Vollstrom-Verdünnungssystem mit kritisch durchströmtem Venturirohr

Abbildung A4a. Anl. 2/7

Verdünnungssystem mit kritisch durchströmtem Venturirohr



Wird bei dem Vollstrom-Verdünnungssystem ein kritisch durchströmtes Venturirohr (CFV) 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 Durchsatz 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 aus dem Verdünnungstunnel 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. Zu dem Probenahmegerät gehören:

1.4.2.1. ein Filter (DAF) für die Verdünnungsluft, das gegebenenfalls vorgeheizt werden kann. Dieser Filter besteht aus folgenden hintereinander angeordneten Filtern: einem fakultativen Aktivkohlefilter (Einlassseite) und einem HEPA-Filter (Auslassseite). Es wird empfohlen, vor dem HEPA-Filter und hinter dem Aktivkohlefilter (falls vorhanden) einen zusätzlichen Grobpartikelfilter zu verwenden. Mit dem Aktivkohlefilter soll die Kohlenwasserstoff-Hintergrundkonzentration in der Verdünnungsluft verringert und stabilisiert werden.

1.4.2.2. eine Mischkammer (MC), in der Abgase und Luft homogen gemischt werden und die in der Nähe des Fahrzeugs platziert werden kann, damit die Länge des Verbindungsrohrs (TT) so gering wie möglich gehalten wird.

1.4.2.3. ein Verdünnungstunnel (DT), in dem die Partikelproben entnommen werden;

1.4.2.4. zum Schutz der Messeinrichtung kann z. B. ein Zyklonabscheider oder ein Grobpartikelfilter verwendet werden;

1.4.2.5. ein Mess-CFV zur Messung der Durchsatzmenge des verdünnten Abgases;

1.4.2.6. ein Gebläse (BL), dessen Leistung so hoch ist, dass das Gesamtvolumen des verdünnten Abgases gefördert werden kann.

2. VERFAHREN ZUM KALIBRIEREN DER CVS-ANLAGE

2.1. Allgemeine Anforderungen

Das CVS-System wird mit einem Präzisionsdurchflussmesser nach nationaler oder internationaler Norm und einem Durchflussregler kalibriert. Der Durchsatz durch die Anlage ist bei verschiedenen Druckwerten zu messen, und die Regelungsparameter der Anlage sind zu berechnen und auf die Durchsatzwerte zu beziehen. Es ist ein dynamisches Durchflussmessgerät zu verwenden, das für die bei der Prüfung von CVS-Anlagen auftretenden hohen Durchsätze geeignet ist. Die Genauigkeit des Geräts muss zertifiziert und auf eine anerkannte nationale oder internationale Norm rückführbar sein.

2.1.1. 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 Absatzes 1.3.5 dieser Anlage entsprechen.

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

2.2. Kalibrierung der Verdrängerpumpe (PDP)

2.2.1. Bei dem nachstehend festgelegten Kalibrierverfahren werden Geräte, Versuchsanordnung und verschiedene Kennwerte beschrieben, die für die Ermittlung des Durchsatzes der Pumpe in der CVS-Anlage gemessen werden müssen. Alle Kenngrößen von Pumpe und 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 werden die lineare Gleichung für den Pumpendurchsatz und die Korrelationsfunktion aufgestellt. Sind bei einer Pumpe einer CVS-Anlage mehrere Antriebsdrehzahlen vorgesehen, dann muss für jeden verwendeten Drehzahlbereich eine Kalibrierung vorgenommen werden.

2.2.2. 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:

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

2.2.2.2. Während der Kalibrierung muss die Temperatur konstant gehalten werden. Der Laminar-Durchsatzmesser 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; und

2.2.2.3. Alle Anschlüsse zwischen dem Durchflussmesser und der Pumpe der CVS-Anlage müssen dicht sein.

2.2.3. Bei einer Abgasemissionsprüfung kann der Nutzer anhand der Messung dieser Pumpenkenngrößen den Durchfluss mithilfe der Kalibriergleichung berechnen.

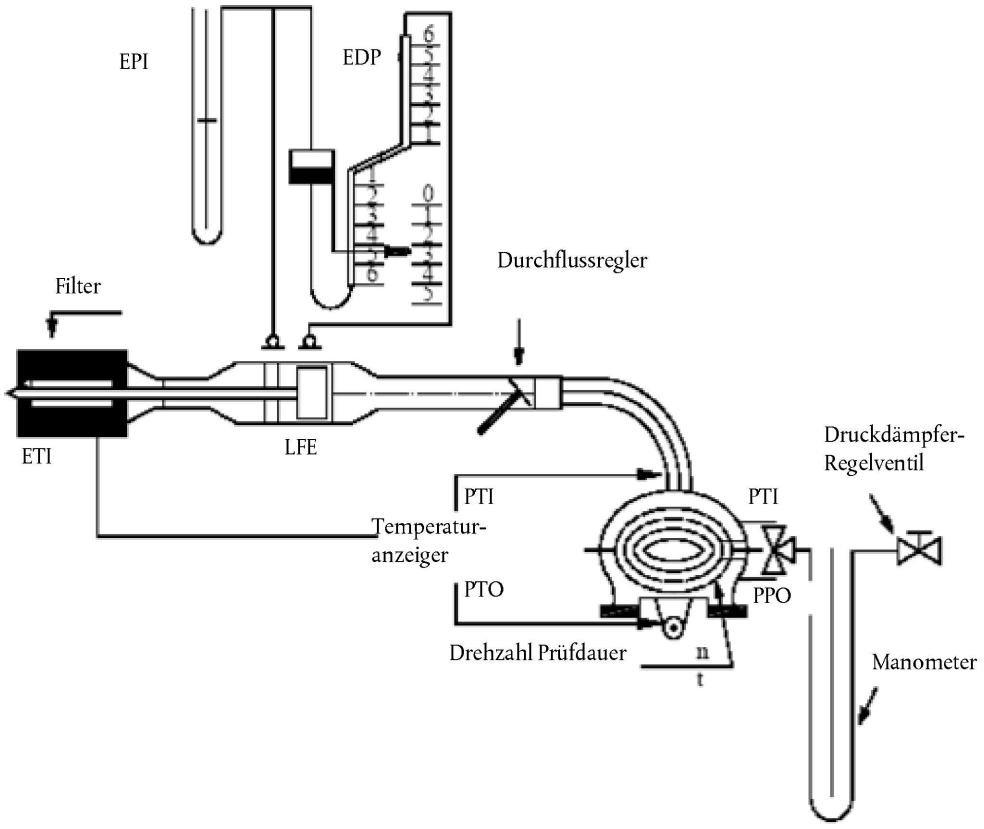
2.2.4. Abbildung A4a. Anl. 2/8 zeigt ein Beispiel für eine Versuchsanordnung. Veränderungen sind zulässig, wenn der technische Dienst sie genehmigt, weil eine vergleichbare Genauigkeit erzielt werden kann. Wenn die in der Abbildung A4a. Anl. 2/8 dargestellte Prüfanordnung verwendet wird, müssen die nachstehenden Kenngrößen jeweils mit folgender Genauigkeit gemessen werden können:

Luftdruck (korrigiert) (P_b)	± 0,03 kPa
Umgebungstemperatur (T)	± 0,2 K

Lufttemperatur am LFE (ETI)	± 0,15 K
Unterdruck vor dem LFE (EPI)	± 0,01 kPa
Druckabfall durch LFE-Düse (EDP)	± 0,0015 kPa
Lufttemperatur am Einlass der Pumpe der CVS-Anlage (PTI)	± 0,2 K
Lufttemperatur am Auslass der Pumpe der CVS-Anlage (PTO)	± 0,2 K
Unterdruck am Einlass der Pumpe der CVS-Anlage (PPI)	± 0,22 kPa
Druckhöhe am Auslass der Pumpe der CVS-Anlage (PPO)	± 0,22 kPa
Pumpendrehzahl während der Prüfung (n)	± 1 min^{-1}
Dauer der Prüfung (mindestens 250 s) (t)	± 0,1 s

Abbildung A4a. Anl. 2/8

Kalibrieranordnung für die Verdrängerpumpe



2.2.5. Ist der Aufbau nach Abbildung A4a. Anl. 2/8 durchgeführt, so ist das Durchflussregelventil auf volle Öffnung einzustellen und die CVS-Pumpe 20 Minuten lang laufen zu lassen, bevor die Kalibrierung beginnt.

2.2.6. 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.

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

2.2.8. Der Luftdurchfluss wird dann auf den Pumpendurchsatz (V_0) in m^3/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 ist:

V_0 = der Pumpendurchfluss bei T_p und P_p (m^3/Umdrehung),

Q_s = der Luftdurchfluss bei 101,33 kPa und 273,2 K (m^3/min),

T_p = Temperatur am Pumpeneinlass (K),

P_p = der absolute Druck am Pumpeneinlass (kPa),

N = die Pumpendrehzahl (min^{-1}).

2.2.9. 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 ist:

x_0 = Korrelationsfunktion,

ΔP_p = Druckdifferenz zwischen Pumpeneintritt und Pumpenaustritt (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.

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

2.2.11. Bei sorgfältiger Kalibrierung dürfen die mithilfe der Gleichung berechneten Werte nicht um mehr als 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.

2.3. Kalibrierung des des kritisch durchströmten Venturirohrs (CFV)

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

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

Dabei ist:

Q_s = der Durchfluss,

K_v = der Kalibrierkoeffizient,

P = der absolute Druck (kPa),

T = die absolute Temperatur (K).

Der Gasdurchfluss ist eine Funktion des Einlasssdrucks und der Eintrittstemperatur.

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

2.3.2. Bei der Kalibrierung der elektronischen Geräte des kritisch durchströmten Venturirohrs ist das vom Hersteller empfohlene Verfahren anzuwenden.

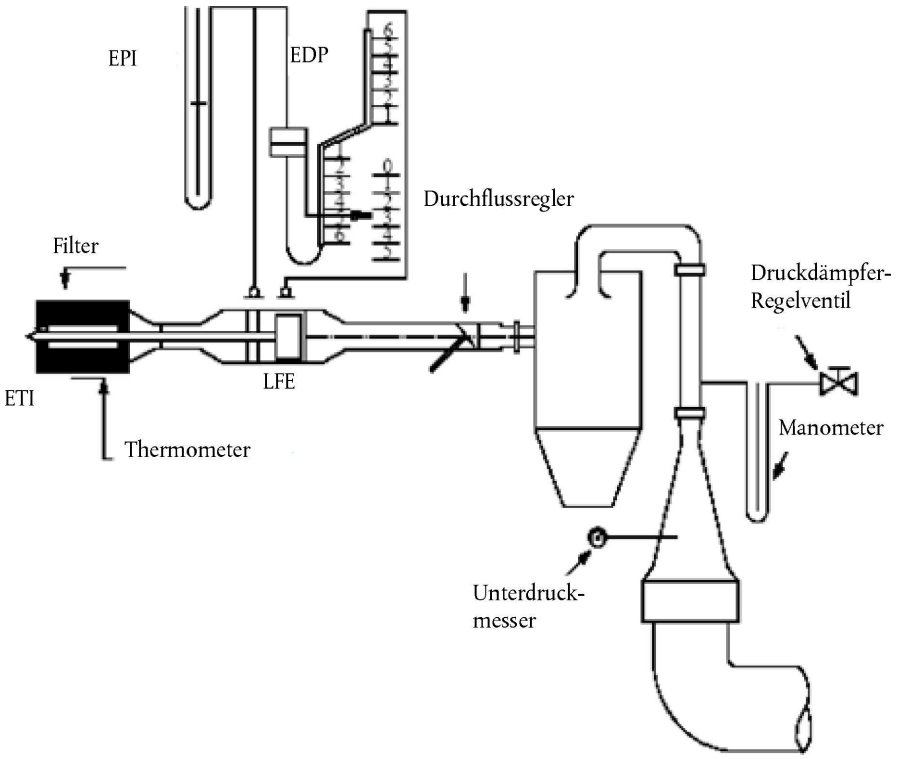
2.3.3. Bei den Messungen für die Kalibrierung des Durchflusses des kritisch durchströmten Venturirohrs müssen die nachstehenden Kenngrößen jeweils mit folgender Genauigkeit gemessen werden können:

Luftdruck (korrigiert) (P_b)	±0,03 kPa,
Lufttemperatur am LFE, Durchflussmesser (ETI)	±0,15 K,
Unterdruck vor dem LFE (EPI)	±0,01 kPa,
Druckabfall durch LFE-Düse (EDP)	±0,0015 kPa,
Luftdurchfluss (Q_s)	±0,5 per cent,
Unterdruck am Einlass des Venturirohrs (PPI)	±0,02 kPa,
Temperatur am Einlass des Venturirohrs (T_v)	±0,2 K

2.3.4. Die Geräte sind entsprechend der Abbildung A4a. Anl. 2/9 aufzubauen und auf Dichtheit zu überprüfen. Jede undichte Stelle zwischen dem Durchsatzmessgerät und dem kritisch durchströmten Venturirohr würde die Genauigkeit der Kalibrierung stark beeinträchtigen.

Abbildung A4a. Anl. 2/9

Kalibrieranordnung für das kritisch durchströmte Venturi-Rohr



2.3.5. Der veränderliche Durchflussbegrenzer wird in die geöffnete Stellung gebracht, das Gebläse eingeschaltet und das System stabilisiert. Die Messdaten aller Geräte sind aufzuzeichnen.

2.3.6. Die Einstellung des Durchflussbegrenzers ist zu verändern, und es sind mindestens acht Messungen mit dem Venturi-Rohr im Bereich der kritischen Strömung durchzuführen.

2.3.7. 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:

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

Dabei ist:

Q_s = Durchflussmenge in m^3/min bei 273,2 K und 101,33 kPa,

T_v = Temperatur am Eintritt des Venturi-Rohrs (K),

P_v = absoluter Druck am Eintritt des Venturi-Rohrs (kPa).

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

Bei einer Mindestzahl von acht Messpunkten im Bereich der kritischen Strömung sind der Durchschnittswert 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.

3. VERFAHREN ZUR ÜBERPRÜFUNG DES SYSTEMS

3.1. Allgemeine Anforderungen

Die Gesamtgenauigkeit des CVS-Probenahmesystems und des Analysesystems wird 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 mithilfe der Formeln in Absatz 6.6 dieses Anhangs berechnet, wobei die Dichte des Propans jedoch mit 1,967 g/l im Normzustand angenommen wird. Bei den nachstehenden beiden Verfahren ist eine ausreichende Genauigkeit gewährleistet.

Die höchstzulässige Abweichung zwischen eingeleiteter und gemessener Gasmenge beträgt 5 Prozent.

3.2. Verfahren mit kritisch durchströmter Messblende (CFO)

3.2.1. Messung eines konstanten Durchflusses eines reinen Gases (CO oder C_3H_8) mit einer kritisch durchströmten Messblende

3.2.2. Eine bekannte Menge eines reinen Gases (CO oder C_3H_8) 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.

3.3. Gravimetrisches Verfahren

3.3.1. Messung einer bestimmten Menge eines reinen Gases (CO oder C_3H_8) nach einem gravimetrischen Verfahren

3.3.2. 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 ± 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 mithilfe des normalerweise für die Abgasanalyse verwendeten Geräts analysiert. Die Ergebnisse werden dann mit den vorher berechneten Konzentrationswerten verglichen.

ANLAGE 3

EINRICHTUNG ZUR MESSUNG GASFÖRMIGER EMISSIONEN

1. SPEZIFIKATION

1.1. Überblick über das System

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.

1.2. Vorschriften für das Probenahmesystem

1.2.1. Die Probe der verdünnten Abgase ist vor der Hauptdurchsatzpumpe, aber hinter der Konditioniereinrichtung (falls vorhanden) zu entnehmen.

1.2.2. Der Durchfluss darf nicht um mehr als ± 2 % vom Mittelwert abweichen.

1.2.3. Der Durchfluss bei der Probenahme muss mindestens 5 l/min und darf höchstens 0,2 % des Durchflusses der verdünnten Abgase betragen. Ein entsprechender Grenzwert gilt für Probenahmesysteme mit konstantem Massendurchfluss.

1.2.4. Eine Probe der Verdünnungsluft ist bei konstantem Durchfluss in der Nähe des Außenlufteinlasses (hinter dem Filter, falls vorhanden) zu entnehmen.

1.2.5. Die Verdünnungsluftprobe darf nicht durch Abgase aus der Mischzone verunreinigt sein.

1.2.6. Der Durchfluss der Verdünnungsluft muss ungefähr dem der verdünnten Abgase entsprechen.

1.2.7. Die bei der Probenahme verwendeten Werkstoffe müssen so beschaffen sein, dass die Schadstoffkonzentration nicht verändert wird.

1.2.8. Es können Filter zum Abscheiden von Feststoffteilchen aus der Probe verwendet werden.

1.2.9. Bei den verschiedenen Ventilen zur Weiterleitung der Abgase sind Schnellschalt- und -regelventile zu verwenden.

1.2.10. 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).

1.2.11. Aufbewahrung der Probe

Die Gasproben sind in ausreichend großen Beuteln aufzufangen, damit der Probengasstrom nicht behindert wird. Sie müssen aus einem Werkstoff bestehen, durch den weder die Messungen selbst noch die chemische Zusammensetzung der Gasproben 20 Minuten nach dem Auffangen um mehr als ± 2 % verändert werden (z. B. Polyäthylen-/Polyamid-Verbundfolien oder polyfluorierte Kohlenwasserstoffe).

1.2.12. Kohlenwasserstoff-Probenahmesystem — Selbstzündungsmotoren

1.2.12.1. 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.

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

1.2.12.3. Die durchschnittliche Konzentration der gemessenen Kohlenwasserstoffe wird durch Integration bestimmt.

1.2.12.4. Die beheizte Probenahmeleitung muss mit einem beheizten Filter (F_H) mit einem 99 %igen Wirkungsgrad für die Teilchen ≥ 0,3 µm versehen sein, mit dem Feststoffteilchen aus dem für die Analyse verwendeten kontinuierlichen Gasstrom abgeschieden werden.

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

1.2.12.6. Der beheizte Flammenionisations-Detektor (HFID) muss mit einem System mit konstanter Durchsatzmasse (Wärmetauscher) verwendet werden, um eine repräsentative Probe zu erhalten, wenn Schwankungen des Durchsatzvolumens durch das CVS nicht ausgeglichen werden.

1.3. Vorschriften für die Gasanalyse

1.3.1. Analyse des Kohlenmonoxids (CO) und Kohlendioxids (CO_2):

Es ist ein nichtdispersiver Infrarot-Absorptionsanalysator (NDIR) zu verwenden.

1.3.2. Analyse des Gesamtkohlenwasserstoffs (THC) — Fremdzündungsmotoren

Es ist ein Analysator mit Flammenionisations-Detektor (FID), kalibriert mit Propan, ausgedrückt als Kohlenstoff-Äquivalent (C_1), zu verwenden.

1.3.3. Analyse des Gesamtkohlenwasserstoffs (THC) — Selbstzündungsmotoren

Es ist ein Analysator mit Flammenionisations-Detektor (FID), Ventilen, Rohrleitungen usw., beheizt auf 463 K (190 °C) ± 10 K (HFID) zu verwenden. Er muss mit Propan, ausgedrückt als Kohlenstoff-Äquivalent (C_1), kalibriert sein.

1.3.4. Analyse von Methan (CH_4)

Der Analysator gehört entweder zum Typ Gaschromatograf kombiniert mit einem Flammenionisationsdetektor (FID) oder zum Typ Flammenionisationsdetektor (FID) mit einem Nicht-Methan-Cutter, kalibriert mit Methan, ausgedrückt als Kohlenstoff-Äquivalent (C_1).

1.3.5. Analyse von Wasser (H_2O)

Der Analysator gehört zum Typ nicht dispersiver Infrarotabsorptionsanalysator (NDIR). Der NDIR wird entweder mit Wasserdampf oder mit Propylen (C_3H_6) kalibriert. Wenn der NDIR mit Wasserdampf kalibriert wird, ist sicherzustellen, dass sich während des Kalibrierungsvorgangs in den Röhren und Verbindungsstücken kein Kondenswasser bilden kann. Wenn der NDIR mit Propylen kalibriert wird, muss der Analysatorhersteller Anleitungen vorlegen, wie die Propylenkonzentration in die ihr entsprechende Wasserdampfkonzentration umzurechnen ist. Die Werte für die Umrechnung werden vom Analysatorhersteller in regelmäßigen Abständen, jedoch mindestens einmal pro Jahr, geprüft.

1.3.6. Analyse von Wasserstoff (H_2)

Der Analysator gehört zum Typ Sektorfeld-Massenspektrometrie, kalibriert mit Wasserstoff.

1.3.7. Analyse von Stickoxid (NO_x)

Es ist entweder ein Chemilumineszenz-Analysator (CLA) mit NO_x/NO-Konverter oder ein nichtdispersiver Ultraviolett-Resonanzabsorptionsanalysator (NDUVR) mit NO_x/NO-Konverter zu verwenden.

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

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

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

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

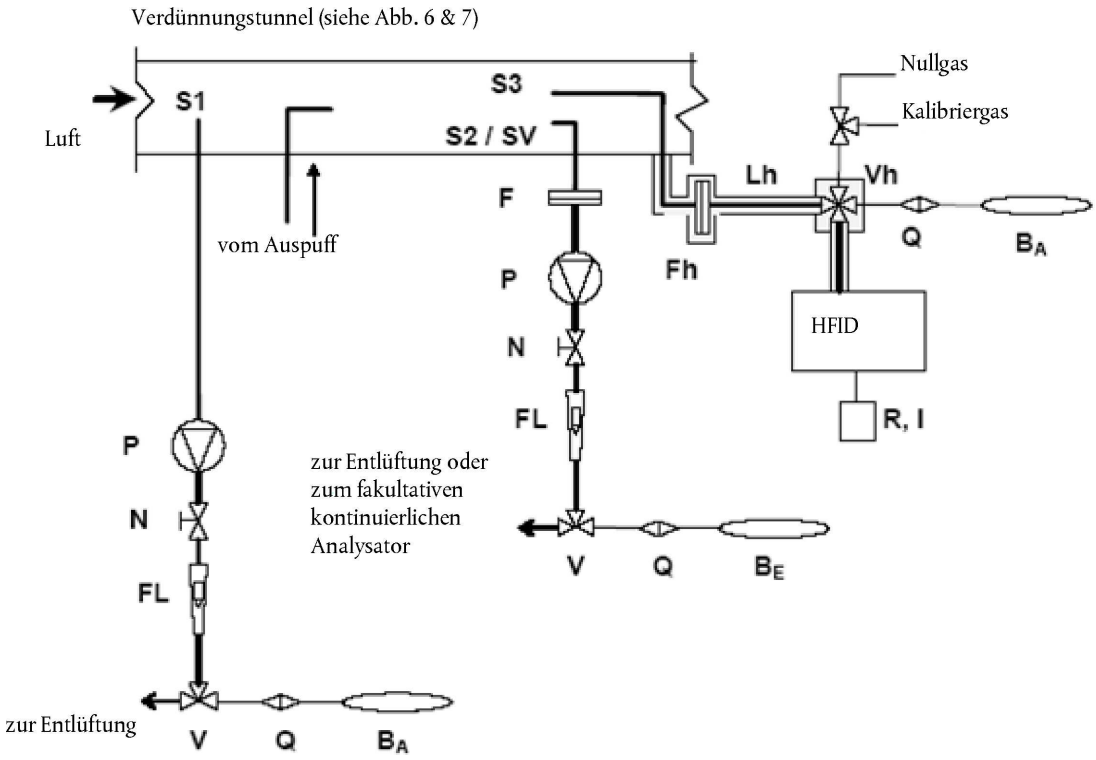
1.3.12. Vor den Analysatoren darf keine Gastrocknungsanlage verwendet werden, wenn nicht nachgewiesen ist, dass sie sich in keiner Weise auf den Schadstoffgehalt des Gasstroms auswirkt.

1.4. Empfohlene Systemmerkmale

In der Abbildung A4a. Anl. 3/10 ist das Probenahmesystem für gasförmige Emissionen schematisch dargestellt.

Abbildung A4a. Anl. 3/10

Probenahmesystem für gasförmige Emissionen



Zu dem System gehören:

1.4.1. zwei Probenahmesonden (S_1 und S_2) für die kontinuierliche Probenahme von Verdünnungsluft und verdünntem Abgas-Luft-Gemisch;

1.4.2. ein Filter (F) zum Abscheiden von Feststoffteilchen aus den für die Analyse aufgefangenen Gasen;

1.4.3. Pumpen (P) zur Entnahme einer konstanten Durchflussmenge der Verdünnungsluft und des verdünnten Abgas-Luft-Gemisches während der Prüfung;

1.4.4. Durchflussregler (N), mit denen die Durchflussmenge bei der Gasentnahme während der Prüfung mit den Probenahmesonden S_1 und S_2 (für Verdrängerpumpe PDP — CVS-Anlage) 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.

1.4.5. Durchflussmesser (FL) zur Einstellung und Überwachung des konstanten Probengasstroms während der Prüfung;

1.4.6. Schnellschaltventile (V) zur Ableitung eines konstanten Probengasstroms in die Sammelbeutel oder in die Atmosphäre;

1.4.7. gasdichte Schnellkupplungen (Q) zwischen den Schnellschaltventilen und den Entnahmebeuteln; 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).

1.4.8. Beutel (B) zum Auffangen der Proben des verdünnten Abgases und der Verdünnungsluft während der Prüfung.

1.4.9. ein kritisch durchströmtes Probenahme-Venturirohr (SV) für die Entnahme proportionaler Proben aus dem verdünnten Abgas an der Stelle der Probenahmesonde S_2A (nur bei der CVS-Anlage mit kritisch durchströmtem Venturirohr);

1.4.10. ein Gaswäscher (PS) in der Probenahmeleitung (nur bei der CVS-Anlage mit kritisch durchströmtem Venturirohr);

1.4.11. Teile für die Kohlenwasserstoff-Probenahme mit einem beheizten Flammenionisations-Detektor (HFID):

Fh beheiztes Filter,

S_3 Probenahmestelle in der Nähe der Mischkammer,

V_h beheiztes Mehrwegventil,

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

FID beheizter Flammenionisations-Detektor,

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

L_h beheizte Probenahmeleitung.

2. KALIBRIERVERFAHREN

2.1. Verfahren zum Kalibrieren eines Analysators

2.1.1. 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.

2.1.2. Jeder normalerweise verwendete Messbereich wird nach dem nachstehenden Verfahren kalibriert:

2.1.2.1. Die Kalibrierkurve des Analysators wird aus mindestens fünf Kalibrierpunkten in möglichst gleichem Abstand erstellt. Die Nennkonzentration des Kalibriergases mit der höchsten Konzentration muss mindestens 80 % des Skalenendwerts betragen.

2.1.2.2. Die erforderliche Kalibriergaskonzentration kann mit einem Gasmischdosierer durch Verdünnung mit gereinigtem N_2 oder gereinigter synthetischer Luft erzielt werden. Das Mischgerät muss so genau sein, dass die Konzentration der verdünnten Kalibriergase auf ± 2 % genau bestimmt werden kann.

2.1.2.3. 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.

2.1.2.4. Die Kalibrierkurve darf nicht um mehr als ±2 % vom Nennwert jedes Kalibriergases abweichen.

2.1.3. 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.

2.1.4. 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.

2.2. Verfahren zur Überprüfung des Analysators

2.2.1. Jeder normalerweise verwendete Messbereich muss vor jeder Analyse wie folgt überprüft werden:

2.2.2. Die Kalibrierung ist mit einem Nullgas und einem Justiergas zu überprüfen, dessen Nennwert 80 % bis 95 % des zu analysierenden Werts beträgt.

2.2.3. Beträgt bei den beiden betreffenden Punkten die Differenz zwischen dem ermittelten und dem theoretischen Wert nicht mehr als ± 5 % des Skalenendwerts, dann können die Einstellparameter verändert werden. Anderenfalls muss eine neue Kalibrierkurve nach Absatz 2.1 dieser Anlage erstellt werden.

2.2.4. Nach der Prüfung werden das Nullgas und dasselbe Justiergas für eine erneute Überprüfung verwendet. Die Analyse gilt als annehmbar, wenn die Differenz zwischen beiden Messergebnissen weniger als 2 % beträgt.

2.3. Verfahren zur Überprüfung des Ansprechverhaltens des FID auf Kohlenwasserstoffe

2.3.1. 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.

2.3.2. Kalibrierung des HC-Analysators

Der Analysator ist mit Propan in Luft und gereinigter synthetischer Luft zu kalibrieren (siehe Absatz 3 dieser Anlage).

Erstellung des Verlaufs einer Kalibrierkurve nach der Beschreibung in Absatz 2.1 dieser Anlage.

2.3.3. Ansprechfaktoren für verschiedene Kohlenwasserstoffe und empfohlene Grenzwerte

Der Ansprechfaktor (Rf) für einen bestimmten Kohlenwasserstoff ist das Verhältnis des FID-Ablesewerts für C_1 zur Konzentration in der Gasflasche, ausgedrückt als ppm C_1.

Die Konzentration des Prüfgases muss so hoch sein, dass ungefähr 80 % des Skalenendwerts im Messbereich angezeigt werden. Die Konzentration muss mit einer Genauigkeit von ± 2 %, bezogen auf einen gravimetrischen Normwert, ausgedrückt als Volumen, bekannt sein. Außerdem muss die Gasflasche 24 Stunden lang bei einer Temperatur zwischen 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/Biomethan betrieben werden,

Propylen und gereinigte Luft: $0{,}90 < Rf < 1{,}00$

Toluol und gereinigte Luft: $0{,}90 < Rf < 1{,}00$

Diese beziehen sich auf einen Ansprechfaktor (Rf) von 1,00 für Propan und gereinigte Luft.

2.3.4. Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit und empfohlene Grenzwerte

Der Ansprechfaktor ist nach den Angaben in Absatz 2.3.3 zu bestimmen. Das zu verwendende Prüfgas und der empfohlene Ansprechfaktor sind:

Propan und Stickstoff: $0{,}95 < Rf < 1{,}05$

2.4. Verfahren für die Prüfung der Wirksamkeit des NO_x-Konverters

Der Wirkungsgrad des Konverters für die Umwandlung von NO_2 in NO wird wie folgt geprüft:

Der Wirkungsgrad von Konvertern kann mithilfe eines Ozonators entsprechend der in der Abbildung A4a. Anl. 3/11 dargestellten Prüfanordnung nach dem nachstehend beschriebenen Verfahren geprüft werden.

2.4.1. Der Analysator wird in dem am meisten verwendeten Messbereich nach den Anweisungen des Herstellers mit einem Nullgas und einem Justiergas (dessen NO-Gehalt muss ungefähr 80 % des Skalenendwerts des Messbereichs entsprechen, und die NO_2-Konzentration des Gasgemisches muss weniger als 5 % der NO-Konzentration betragen) kalibriert. Der NO_x-Analysator muss auf den NO-Betrieb eingestellt sein, so dass das Justiergas nicht durch den Konverter strömt. Die angezeigte Konzentration ist aufzuzeichnen.

2.4.2. Durch ein T-Stück wird dem Justiergas kontinuierlich Sauerstoff oder synthetische Luft beigemischt, bis die angezeigte Konzentration ungefähr 10 % geringer als die angezeigte Kalibrierkonzentration nach Absatz 2.4.1 dieser Anlage ist. Die angezeigte Konzentration (c) ist aufzuzeichnen. Während dieses Vorgangs muss der Ozonator ausgeschaltet sein.

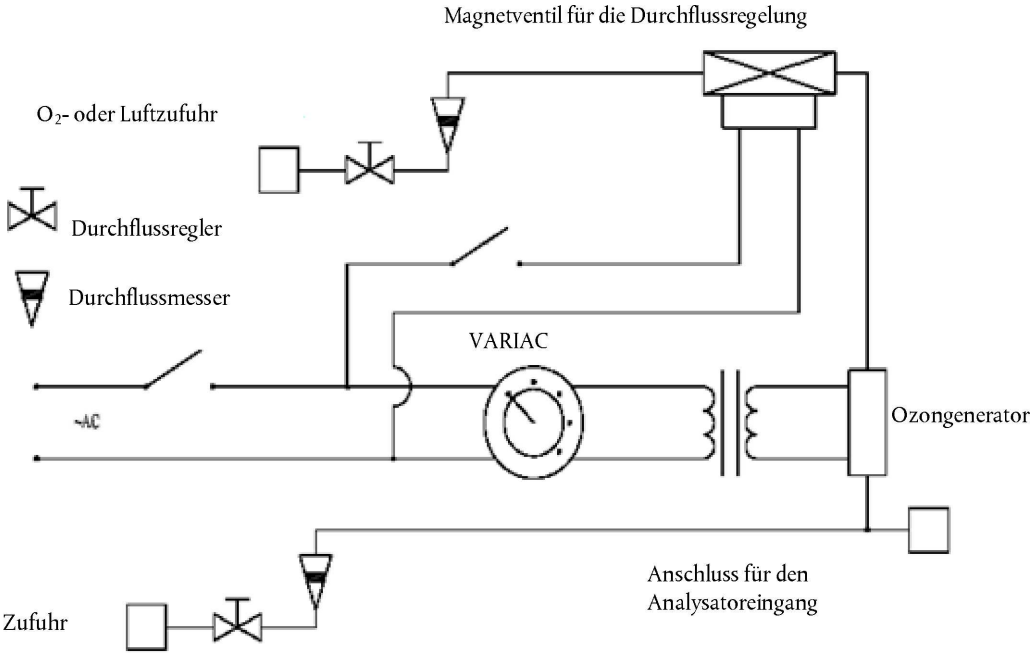
2.4.3. Anschließend wird der Ozongenerator eingeschaltet, um so viel Ozon zu erzeugen, dass die NO-Konzentration auf 20 % (Minimum 10 %) der in Absatz 2.4.1 dieser Anlage angegebenen Kalibrierkonzentration sinkt. Die angezeigte Konzentration (d) ist aufzuzeichnen.

2.4.4. Der NO_x-Analysator wird dann auf den Betriebszustand NO_x geschaltet, und das Gasgemisch bestehend aus NO, NO_2, O_2 und N_2 strömt nun durch den Konverter. Die angezeigte Konzentration (a) ist aufzuzeichnen.

2.4.5. Danach wird der Ozongenerator ausgeschaltet. Das Gasgemisch nach Absatz 2.4.2 dieser Anlage strömt durch den Konverter in den Detektor. Die angezeigte Konzentration (b) ist aufzuzeichnen.

Abbildung A4a. Anl. 3/11

Anordnung für die Prüfung des Wirkungsgrads des NO_x-Konverters



2.4.6. Ist der Ozongenerator ausgeschaltet, dann ist auch die Zufuhr von Sauerstoff oder synthetischer Luft unterbrochen. Der NO_2-Anzeigewert des Analysators darf dann den in Absatz 2.4.1 dieser Anlage genannten Wert nicht um mehr als 5 % übersteigen.

2.4.7. Der Wirkungsgrad des NO_x-Konverters wird wie folgt berechnet:

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

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

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

3. BEZUGSGASE

3.1. Reingase

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 CO_2, ≤ 0,1 ppm NO);

gereinigte synthetische Luft: (Reinheit: ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0,1 ppm NO); Sauerstoffgehalt zwischen 18 Vol.-% und 21 Vol.-%);

gereinigter Sauerstoff: (Reinheit > 99,5 Vol.-%, O_2);

gereinigter Wasserstoff (und Gemisch mit Helium): (Reinheit ≤ 1 ppm C, ≤400 ppm CO_2);

Kohlenmonoxid: (Mindestreinheit 99,5 %);

Propan: (Mindestreinheit 99,5 %);

Propylen: (Mindestreinheit 99,5 %).

3.2. Kalibrier- und Justiergase

Es müssen Gasgemische mit folgender chemischer Zusammensetzung verfügbar sein:

a) C_3H_8 und gereinigte synthetische Luft (siehe Absatz 3.1);

b) CO und gereinigter Stickstoff;

c) 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.

ANLAGE 4

EINRICHTUNG ZUR MESSUNG DER EMITTIERTEN PARTIKELMASSE

1. SPEZIFIKATION

1.1. Überblick über das System

1.1.1. Die Partikelprobenahmeeinheit besteht aus einer Probenahmesonde im Verdünnungstunnel, einem Verbindungsrohr für die Weiterleitung der Partikel, einem Filterhalter, einer Teilstrompumpe sowie Durchsatzregelungs- und -messeinrichtungen.

1.1.2. Es wird empfohlen, vor dem Filterhalter einen Vorklassierer für Partikel (z. B. Zyklon- oder Trägheitsabscheider) zu verwenden. Eine Probenahmesonde entsprechend der Darstellung in der Abbildung A4a. Anl. 4/13 ist jedoch als geeignete Vorrichtung zur Größenklassierung zulässig.

1.2. Allgemeine Anforderungen

1.2.1. Die Probenahmesonde für den Partikel-Probegasstrom muss im Verdünnungskanal so angeordnet sein, dass dem homogenen Luft-Abgas-Gemisch ein repräsentativer Probengasstrom entnommen werden kann.

1.2.2. Der Durchsatz der Partikelprobe muss proportional zu dem Gesamtdurchsatz des verdünnten Abgases im Verdünnungstunnel sein (Durchsatztoleranz für die Partikelprobe: ± 5 %).

1.2.3. Das entnommene verdünnte Abgas muss 20 cm vor oder hinter der Oberfläche des Partikelfilters auf einer Temperatur von weniger als 325 K (52 °C) gehalten werden; dies gilt nicht für eine Regenerierungsprüfung, bei der die Temperatur unter 192 °C liegen muss.

1.2.4. Die Partikelprobe wird auf einem Einfachfilter aufgefangen, der in einem Halter in dem Strom des entnommenen verdünnten Abgases befestigt ist.

1.2.5. Alle mit dem Rohabgas oder dem verdünnten Abgas in Berührung kommenden Teile des Verdünnungssystems und des Probenahmesystems vom Auspuffrohr bis zum Filterhalter sind so auszulegen, dass sich möglichst wenig Partikel auf ihnen ablagern und die Partikel sich möglichst wenig verändern. Alle Teile müssen aus elektrisch leitenden Werkstoffen bestehen, die mit den Bestandteilen der Abgase nicht reagieren, und zur Vermeidung elektrostatischer Effekte geerdet sein.

1.2.6. Ist ein Ausgleich der Durchsatzschwankungen nicht möglich, dann sind ein Wärmetauscher und ein Temperaturregler nach Anlage 2 Absatz 1.3.5 dieses Anhangs zu verwenden, damit ein konstanter Durchsatz durch das System und damit die Proportionalität des Durchsatzes der Probe sichergestellt ist.

1.3. Besondere Anforderungen

1.3.1. Probenahmesonde für Partikelmaterie (PM)

1.3.1.1. Mit der Probenahmesonde muss die Größenklassierung der Partikel nach den Angaben in Absatz 1.3.1.4 dieser Anlage durchgeführt werden können. Es wird empfohlen, dafür eine scharfkantige, offene Sonde, deren Spitze in die Strömungsrichtung zeigt, sowie einen Vorklassierer (Zyklonabscheider etc.) zu verwenden. Eine geeignete Probenahmesonde entsprechend der Darstellung in Abbildung A4a. Anl. 4/13 kann alternativ verwendet werden, sofern damit die Vorklassierung nach den Angaben in Absatz 1.3.1.4 dieser Anlage durchgeführt werden kann.

1.3.1.2. Die Probenahmesonde muss in der Nähe der Mittellinie des Tunnels zwischen 10 und 20 Tunneldurchmessern stromabwärts vom Abgaseintritt in den Tunnel eingebaut sein und einen Innendurchmesser von mindestens 12 mm haben.

Wenn gleichzeitig mehr als eine Probe mit einer einzigen Probenahmesonde entnommen wird, ist der mit dieser Sonde entnommene Gasstrom in zwei identische Teilströme zu teilen, um verzerrte Ergebnisse bei der Probenahme zu vermeiden.

Wenn mehrere Sonden verwendet werden, muss jede Sonde scharfkantig sein, ein offenes Ende haben und mit der Spitze in die Strömungsrichtung zeigen. Die Sonden müssen im jeweils gleichen Abstand von mindestens 5 cm um die Längsmittelachse des Verdünnungstunnels angeordnet sein.

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

1.3.1.4. Der Vorklassierer (z. B. Zyklon- oder Trägheitsabscheider) muss sich vor dem Filterhalter befinden. Der Vorklassierer muss einen 50 %-Trennschnitt für einen Partikeldurchmesser zwischen 2,5 µm und 10 µm bei dem für die Probenahme zur Bestimmung der emittierten Partikelmasse gewählten Volumendurchsatz haben. Der Vorklassierer muss so beschaffen sein, dass mindestens 99 % der Partikel mit einem Durchmesser von 1 µm, die in den Vorklassierer geleitet werden, bei dem für die Probenahme zur Bestimmung der emittierten Partikelmasse gewählten Volumendurchsatz die Austrittsöffnung des Vorklassierers verlassen. Eine Probenahmesonde entsprechend der Darstellung in der Abbildung A4a. Anl. 3/13, die als geeignete Vorrichtung zur Größenklassierung verwendet wird, ist jedoch als Alternative zu einem getrennten Vorklassierer zulässig.

1.3.2. Probenahmepumpe und Durchsatzmesser

1.3.2.1. Die Messeinrichtung für den Probegasdurchsatz besteht aus Pumpen, Gasströmungsreglern und Durchsatzmesseinrichtungen.

1.3.2.2. Die Temperatur des Probengasstroms darf im Durchflussmesser nicht um mehr als ± 3 K schwanken; dies gilt nicht für Regenerierungsprüfungen an Fahrzeugen mit einem periodisch arbeitenden Abgasnachbehandlungssystem. Außerdem muss der Massedurchsatz der Partikelprobe proportional zu dem Gesamtdurchsatz des verdünnten Abgases sein (Massedurchsatztoleranz für die Partikelprobe: ± 5 %). Wenn die Durchsatzmenge sich wegen einer zu hohen Filterbeladung unzulässig verändert, muss die Prüfung abgebrochen werden. Bei der Wiederholung muss eine geringere Durchsatzmenge eingestellt werden.

1.3.3. Filter und Filterhalter

1.3.3.1. Ein Ventil muss in Strömungsrichtung hinter dem Filter angeordnet sein. Das Ventil muss sich innerhalb einer Sekunde nach Beginn und Ende der Prüfung öffnen und schließen.

1.3.3.2. Es wird empfohlen, dass die auf dem Filter mit einem Durchmesser von 47 mm abgeschiedene Partikelmasse (P_e) ≥ 20 µg ist und die Filterbeladung in Übereinstimmung mit den Vorschriften der Absätze 1.2.3 und 1.3.2 und 1.3.3 dieser Anlage maximiert wird.

1.3.3.3. Für die Prüfungen muss die Filteranströmgeschwindigkeit auf einen einzigen Wert innerhalb des Bereichs von 20 cm/s bis 80 cm/s eingestellt werden, sofern das Verdünnungssystem nicht so betrieben wird, dass der Probendurchfluss proportional zum Durchfluss durch das Probenahmesystem mit variabler Verdünnung (CVS) ist.

1.3.3.4. Es müssen fluorkohlenstoffbeschichtete Glasfaserfilter oder Fluorkohlenstoff-Membranfilter verwendet werden. Alle Filtertypen müssen für 0,3 µm DOP (Dioctylphthalat) oder PAO (Polyalphaolefin) (CS 68649-12-7 oder CS 68037-01-4) einen Abscheidegrad von mindestens 99 % bei einer Filteranströmgeschwindigkeit von 5,33 cm/s haben, gemessen nach einem der folgenden Standards:

a) U.S.A. Department of Defense Test Method Standard, MIL-STD-282 method 102.8: DOP-Smoke Penetration of Aerosol-Filter Element (DOP-Rauchdurchlässigkeit des Aerosol-Filtereinsatzes);

b) U.S.A. Department of Defense Test Method Standard, MIL-STD-282 method 502.1.1: DOP-Smoke Penetration of Gas-Mask Canisters (DOP-Rauchdurchlässigkeit von Gasmaskenfiltern);

c) Institute of Environmental Sciences and Technology, IEST-RP-CC021: Testing HEPA and ULPA Filter Media (Überprüfung von HEPA- und ULPA-Filtermedien).

1.3.3.5. Der Filterhalter muss so konstruiert sein, dass der Gasstrom gleichmäßig über die gesamte Filterfläche verteilt wird. Die Filterfläche muss mindestens 1 075 mm^2 groß sein.

1.3.4. Filterwägeraum und Waage

1.3.4.1. Die zur Bestimmung des Gewichts eines Filters verwendete Mikrowaage muss eine Genauigkeit (Standardabweichung) von 2 µg und eine Auflösung von 1 µg oder besser haben.

Es wird empfohlen, die Mikrowaage zu Beginn jedes Wägedurchgangs mit einem Referenzgewicht von 50 mg zu überprüfen. Dieses Gewicht ist dreimal zu wägen und das Durchschnittsergebnis aufzuzeichnen. Wenn das Durchschnittsergebnis der Wägungen nicht um mehr als ± 5 µg von dem beim vorhergehenden Wägedurchgang ermittelten Ergebnis abweicht, sind die Ergebnisse des Wägedurchgangs und die Waage als zuverlässig anzusehen.

Im Wägeraum müssen bei allen Filterkonditionierungen und Wägungen folgende Bedingungen herrschen:

Die Temperatur ist auf 295 K ± 3 K (22 °C ± 3 °C),

die relative Luftfeuchtigkeit auf 45 % ± 8 % und

der Taupunkt auf 9,5 °C ± 3 °C zu halten.

Es wird empfohlen, die Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen zusammen mit den Werten für das Gewicht der Probenahme- und der Vergleichsfilter aufzuzeichnen.

1.3.4.2. Auftriebskorrektur

Alle Filtergewichte sind um den Luftauftrieb zu korrigieren.

Die Auftriebskorrektur hängt von der Dichte des Mediums des Probenahmefilters, der Luftdichte und der Dichte des zum Kalibrieren der Waage verwendeten Gewichts ab. Die Luftdichte hängt vom Druck, der Temperatur und der Feuchtigkeit ab.

Es wird empfohlen, dass die Temperatur und der Taupunkt der Wägeumgebung auf 22 °C ± 1 °C bzw. 9,5 °C ± 1 °C gehalten werden. Unter den in Absatz 1.3.4.1 genannten Bedingungen ist jedoch auch eine annehmbare Korrektur unter Berücksichtigung der Auftriebseffekte zu erreichen. Die Auftriebskorrektur wird wie folgt durchgeführt:

$$m_{corr} = m_{uncorr} \cdot (1 - ((\rho_{air})/(\rho_{weight})))/(1 - ((\rho_{air})/(\rho_{media})))$$

Dabei ist:

m_{corr} = die Partikelmasse nach Auftriebskorrektur,

m_{uncorr} = die Partikelmasse ohne Auftriebskorrektur,

ρ_{air} = Luftdichte in der Waagenumgebung

ρ_{weight} = Dichte des zur Justierung der Waage verwendeten Kalibriergewichts

ρ_{media} = die Dichte des Partikel-Probenahmemediums (Filter) entsprechend der nachstehenden Tabelle:

Filtermedium	ρ_{media}
teflonbeschichtete Glasfaser (z. B. TX40)	2 300 kg/m³

ρ_{air} kann folgendermaßen berechnet werden:

$$\rho_{air} = \frac{P_{abs} \cdot M_{mix}}{R \cdot T_{amb}}$$

Dabei ist:

P_{abs} = der Absolutdruck in der Waagenumgebung,

M_{mix} = die molare Luftmasse in der Waagenumgebung (28,836 $gmol^{-1}$),

R = die molare Gaskonstante (8,314 $Jmol^{-1}K^{-1}$),

T_{amb} = die absolute Umgebungstemperatur in der Waagenumgebung.

Die Umgebungsluft des Wägeraums muss frei von jeglichen Schmutzstoffen (wie Staub) sein, die sich während der Stabilisierung der Partikelfilter auf diesen absetzen könnten.

Begrenzte Abweichungen von der für den Wägeraum vorgeschriebenen Temperatur und Feuchtigkeit sind zulässig, sofern sie nicht länger als 30 Minuten während einer Filterkonditionierung auftreten. Die für den Wägeraum vorgeschriebenen Bedingungen müssen erfüllt sein, bevor das Personal ihn betritt. Während der Wägung sind keine Abweichungen von den vorgeschriebenen Bedingungen zulässig.

1.3.4.3. Die Einflüsse statischer Elektrizität müssen ausgeschaltet werden. Dies kann erreicht werden, indem die Waage zum Erden auf eine antistatische Matte gestellt wird und die Partikelfilter vor der Wägung mit einem Polonium-Neutralisator oder einem Gerät mit ähnlicher Wirkung neutralisiert werden. Die statischen Einflüsse können auch durch Kompensierung der statischen Aufladung ausgeschaltet werden.

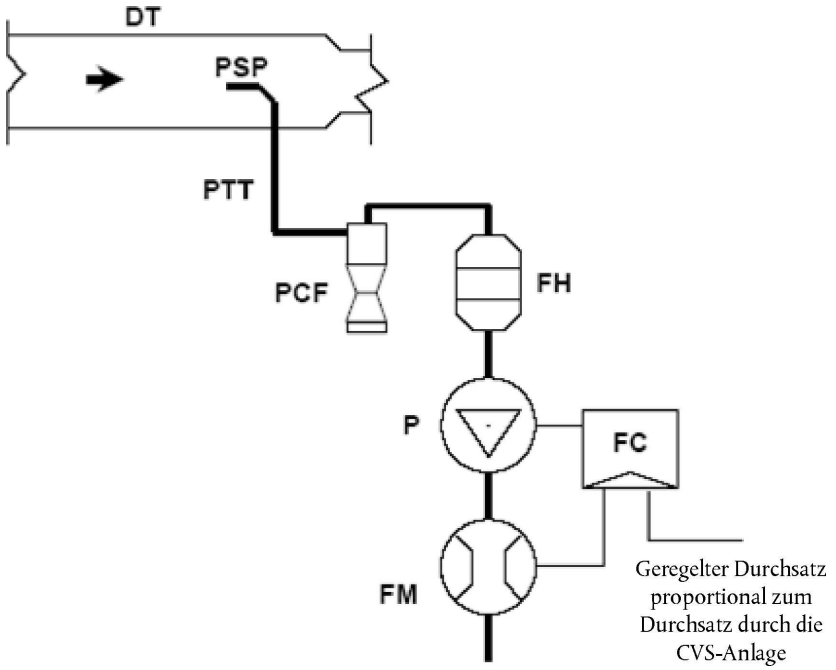
1.3.4.4. Ein Prüffilter darf nicht früher als eine Stunde vor Beginn der Prüfung aus der Kammer entnommen werden.

1.4. Empfohlene Systemmerkmale

In der Abbildung A4a. Anl. 4/12 ist das empfohlene Partikel-Probenahmesystem schematisch dargestellt. Da mit unterschiedlichen Versuchsanordnungen gleichwertige Ergebnisse erzielt werden können, braucht die Anlage dieser Darstellung nicht in allen Einzelheiten zu entsprechen. Es können zusätzliche Teile, wie z. B. Instrumente, Ventile, Magnetventile, Pumpen und Schalter, verwendet werden, um zusätzliche Daten zu erhalten und die Funktionen der einzelnen Teile der Anlagen zu koordinieren. Weitere Bauteile, die für die Einhaltung der Genauigkeit bei anderen Systemanordnungen nicht erforderlich sind, können weggelassen werden, wenn dies fundiertem Ingenieurwissen entspricht.

Abbildung A4a. Anl. 4/12

Partikel-Probenahmesystem



Eine Probe des verdünnten Abgases wird aus dem Vollstrom-Verdünnungstunnel (DT) durch die Partikel-Probenahmesonde (PSP) und das Verbindungsrohr für die Weiterleitung der Partikel (PTT) mithilfe der Pumpe (P) entnommen. Die Probe wird durch den Vorklassierer für Partikel (PCF) und den (die) Filterhalter (FH) mit dem (den) Partikel-Probenahmefilter(n) geleitet. Mit dem Durchsatzregler (FC) wird der Durchsatz für die Probenahme eingestellt.

2. KALIBRIER- UND KONTROLLVERFAHREN

2.1. Kalibrierung des Durchsatzmessers

Der technische Dienst muss sicherstellen, dass für den Durchsatzmesser ein Kalibrierschein, in dem die Übereinstimmung mit einem rückführbaren Normal nachgewiesen ist, innerhalb eines Zeitraums von zwölf Monaten vor der Prüfung oder nach einer Instandsetzung oder Veränderung, die die Kalibrierung beeinflussen könnte, ausgestellt worden ist.

2.2. Kalibrierung der Mikrowaage

Der technische Dienst muss sicherstellen, dass für die Mikrowaage ein Kalibrierschein, in dem die Übereinstimmung mit einem rückführbaren Normal nachgewiesen ist, innerhalb eines Zeitraums von zwölf Monaten vor der Prüfung ausgestellt worden ist.

2.3. Vergleichsfilterwägung

Zur Bestimmung des spezifischen Gewichts der Vergleichsfilter sind mindestens zwei unbenutzte Vergleichsfilter innerhalb von acht Stunden nach dem Wägen der Probenahmefilter, möglichst aber zur gleichen Zeit wie diese, zu wägen. Die Vergleichsfilter müssen dieselbe Größe haben und aus demselben Material bestehen wie die Probenahmefilter.

Wenn sich das spezifische Gewicht eines Vergleichsfilters zwischen den Wägungen des Probenahmefilters um mehr als ± 5 µg verändert, sind das Probenahmefilter und die Vergleichsfilter im Wägeraum erneut zu konditionieren und anschließend erneut zu wägen.

Bei einem Vergleich der Vergleichsfilterwägungen werden die spezifischen Gewichte und der gleitende Mittelwert der spezifischen Gewichte dieses Vergleichsfilters miteinander verglichen.

Der gleitende Mittelwert wird aus den spezifischen Gewichten berechnet, die von dem Zeitpunkt an bestimmt werden, zu dem die Vergleichsfilter in den Wägeraum gebracht wurden. Der Mittelungszeitraum darf nicht weniger als einen Tag, aber nicht mehr als 30 Tage betragen.

Probenahme- und Vergleichsfilter dürfen bis zu 80 Stunden nach der Messung der Gase bei der Emissionsprüfung mehrfach konditioniert und gewogen werden.

Erfüllt mehr als die Hälfte der Vergleichsfilter vor oder bei Erreichen des 80-Stunden-Zeitpunkts das Kriterium in Bezug auf ± 5 µg, kann die Wägung des Probenahmefilters als gültig angesehen werden.

Wenn am Ende des Zeitraums von 80 Stunden zwei Vergleichsfilter verwendet werden und bei einem Filter die Veränderung größer als ± 5 µg ist, kann die Wägung des Probenahmefilters nur dann als gültig angesehen werden, wenn die Summe der absoluten Differenzen zwischen den spezifischen und den gleitenden Mittelwerten der beiden Vergleichsfilter kleiner oder gleich 10 µg ist.

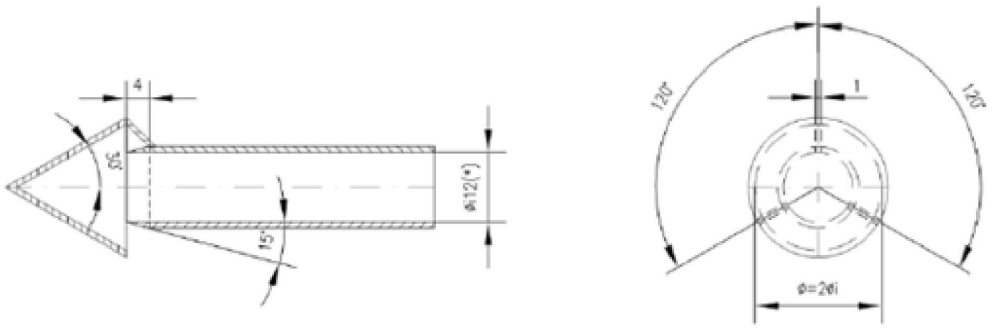
Wenn bei weniger als der Hälfte der Vergleichsfilter die Veränderung nicht größer als ± 5 µg ist, wird das Probenahmefilter ausgesondert und die Emissionsprüfung wiederholt. Alle Vergleichsfilter müssen ausgesondert und innerhalb von 48 Stunden ersetzt werden.

In allen anderen Fällen müssen die Vergleichsfilter mindestens alle 30 Tage ersetzt werden, wobei kein Probenahmefilter gewogen wird, ohne mit einem Vergleichsfilter, das mindestens einen Tag lang im Wägeraum gelagert wurde, verglichen worden zu sein.

Wenn die in Absatz 1.3.4 dieser Anlage für den Wägeraum aufgeführten Bedingungen nicht erfüllt sind, aber die Vergleichsfilterwägungen den oben genannten Vorschriften entsprechen, kann der Fahrzeughersteller entweder die Gewichte der Probenahmefilter anerkennen oder die Prüfungen für ungültig erklären; im letzteren Fall ist das Steuer- und Regelsystem des Wägeraums instand zu setzen und die Prüfung zu wiederholen.

Abbildung A4a. Anl. 4/13

Ausführung der Partikel-Probenahmesonde



(*) Mindestinnendurchmesser
Wandstärke: ~ 1 mm – Material: Edelstahl

ANLAGE 5

EINRICHTUNG ZUR MESSUNG DER EMITTIERTEN PARTIKELZAHL

1. SPEZIFIKATION

1.1. Überblick über das System

1.1.1. Das Partikel-Probenahmesystem besteht aus einem Verdünnungstunnel, einer Probenahmesonde und einem Abscheider für flüchtige Partikel (VPR) vor einem Partikelzähler (PNC) sowie einem geeigneten Verbindungsrohr.

1.1.2. Es wird empfohlen, einen Partikelgrößenvorklassierer (Abscheider, Impinger usw.) vor der Einflussöffnung zum Entferner flüchtiger Partikel einzusetzen. Eine Probenahmesonde entsprechend der Darstellung in der Abbildung A4a. Anl. 4/13 kann jedoch als geeignete Vorrichtung zur Größenklassierung alternativ zu einem Vorklassierer für Partikel verwendet werden.

1.2. Allgemeine Anforderungen

1.2.1. Die Partikel-Probenahmestelle befindet sich in einem Verdünnungstunnel.

Die Spitze der Partikel-Probenahmesonde oder Partikel-Probenahmestelle (PSP) und das Verbindungsrohr für die Weiterleitung der Partikel (PTT) bilden zusammen das System für die Weiterleitung der Partikel (PTS). Von dem PTS wird die Probe vom Verdünnungstunnel zur Einlassöffnung des VPR geleitet. Das PTS muss den nachstehenden Vorschriften entsprechen:

Es muss in der Nähe der Mittellinie des Tunnels zwischen 10 und 20 Tunneldurchmessern stromabwärts vom Gaseintritt gegen die Strömungsrichtung im Tunnel so eingebaut sein, dass die Achse der Sondenspitze parallel zur Achse des Verdünnungstunnels liegt.

Es muss einen Innendurchmesser von ≥ 8 mm haben.

Die mit dem PTS entnommene Gasprobe muss den nachstehenden Vorschriften entsprechen:

Die Reynolds-Zahl (Re) muss < 1 700 sein.

Die Verweilzeit in dem PTS muss ≤ 3 Sekunden sein.

Jede andere Probenahmeanordnung des PTS, für die der gleiche Partikeldurchlass von 30 nm nachgewiesen werden kann, gilt als annehmbar.

Das Auslassrohr, durch das die verdünnte Probe vom Entferner flüchtiger Partikel zum Einlass des Partikelzählers geleitet wird, muss folgende Eigenschaften besitzen:

Es muss einen Mindestinnendurchmesser von 4 mm haben.

Die Verweilzeit des Probengasstroms im OT muss ≤ 0,8 Sekunden sein.

Jede andere Probenahmeanordnung des OT, für die der gleiche Partikeldurchlass von 30 nm nachgewiesen werden kann, gilt als annehmbar.

1.2.2. Der Entferner flüchtiger Partikel muss über Funktionen verfügen, die die Verdünnung der Probe und das Entfernen flüchtiger Partikel ermöglichen. Die Probenahmesonde für den Probengasstrom muss im Verdünnungskanal so angeordnet sein, dass dem homogenen Luft-Abgas-Gemisch ein repräsentativer Probengasstrom entnommen werden kann.

1.2.3. Alle Teile des Verdünnungs- und des Probenahmesystems (vom Auspuffrohr bis zum PNC), die mit unverdünnten und verdünnten Abgasen in Berührung kommen, müssen so konstruiert sein, dass die Ablagerung der Partikel so gering wie möglich ist. Alle Teile müssen aus elektrisch leitenden Werkstoffen bestehen, die mit den Bestandteilen der Abgase nicht reagieren, und zur Vermeidung elektrostatischer Effekte geerdet sein.

1.2.4. Das Partikel-Probenahmesystem muss bewährten Verfahren für die Aerosolprobenahme entsprechen, d. h. es müssen scharfe Biegungen und plötzliche Änderungen des Querschnitts vermieden, glatte Innenflächen verwendet und die Länge der Probenahmeleitung möglichst gering gehalten werden. Querschnittsänderungen, die schrittweise erfolgen, sind zulässig.

1.3. Besondere Anforderungen

1.3.1. Die Partikelprobe darf nicht durch eine Pumpe geleitet werden, bevor sie durch den PNC geleitet wird.

1.3.2. Es wird empfohlen, einen Probenahmenvorklassierer zu verwenden.

1.3.3. Die Einrichtung zur Vorkonditionierung der Proben muss

1.3.3.1. so beschaffen sein, dass die Probe in einer oder mehr Stufen verdünnt werden kann, damit eine Partikelkonzentration unterhalb der oberen Ansprechschwelle des Einzelpartikel-Zählmodus des PNC und eine Gastemperatur von weniger als 35 °C an der Einlassöffnung des PNC erreicht werden;

1.3.3.2. über eine erste Verdünnungsstufe verfügen, in der eine Hitzeverdünnung erfolgt, d. h., eine Probe wird auf eine Temperatur von ≥ 150 °C und ≤ 400 °C gebracht und mit einem Faktor von mindestens 10 verdünnt;

1.3.3.3. die Stufen der Hitzeverdünnung so kontrollieren, dass die Nennbetriebstemperaturen mit einer Abweichung von ± 10 °C konstant innerhalb des in Absatz 1.3.3.2 dieser Anlage genannten Bereiches liegen; es muss eine Funktion vorgesehen sein, die anzeigt, ob die Betriebstemperaturen der Hitzeverdünnungsstufen im vorgeschriebenen Bereich liegen;

1.3.3.4. einen Minderungsfaktor der Partikelkonzentration ($f_r(d_i)$) gemäß Absatz 2.2.2 dieser Anlage erreichen, der für Partikel mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 30 nm und 50 nm höchstens 30 % bzw. 20 % höher und höchstens 5 % niedriger als der Minderungsfaktor für Partikel mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 100 nm für den Abscheider für flüchtige Partikel insgesamt ist;

1.3.3.5. InBezug auf Tetracontanpartikel ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$) von einer Größe von 30 nm einen Verdampfungswert von mehr als 99,0 % erzielen, wobei die Konzentration am Einlass mindestens 10 000 cm^{-3} betragen muss; zu diesem Zweck ist das Tetracontan zu erhitzen, und seine Partialdrücke sind zu verringern.

1.3.4. Der PNC muss folgende Bedingungen erfüllen:

1.3.4.1. Betrieb unter Vollstrombedingungen;

1.3.4.2. die Zählgenauigkeit auf der Grundlage einer verfolgbaren Norm muss bei ± 10 % im gesamten Bereich von 1 cm^{-3} bis zur oberen Schwelle des Einzelpartikelzählmodus des Partikelzählers liegen. Betragen die Konzentrationen weniger als 100 cm^{-3}, so werden gegebenenfalls Durchschnittsmessungen über längere Probenahmezeiträume erforderlich, um die Genauigkeit des PNC mit einem hohen Maß an statistischer Verlässlichkeit nachweisen zu können;

1.3.4.3. die Ablesegenauigkeit muss mindestens 0,1 Partikel cm^{-3} bei Konzentrationen von weniger als 100 cm^{-3} betragen;

1.3.4.4. eine lineare Reaktion auf Partikelkonzentrationen über den gesamten Messbereich im Einzelpartikelzählmodus muss gegeben sein;

1.3.4.5. die Datenmeldefrequenz muss mindestens 0,5 Hz betragen;

1.3.4.6. die Ansprechzeit T90 im gesamten gemessenen Konzentrationsbereich muss unter 5 s liegen;

1.3.4.7. eine Funktion zur maximal zehnprozentigen Berichtigung der Koinzidenz muss vorhanden sein, und ein interner Kalibrierfaktor gemäß Absatz 2.1.3 dieser Anlage kann zur Anwendung kommen; es darf jedoch kein sonstiger Algorithmus zur Berichtigung oder Bestimmung der Effizienz der Zählfunktion eingesetzt werden;

1.3.4.8. die Effizienz der Zählfunktion für Partikelgrößen mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 23 nm (± 1 nm) und 41 nm (± 1 nm) muss 50 % (± 12 %) bzw. mehr als 90 % betragen; diese Effizienz der Zählfunktion kann durch interne Mittel (z. B. Kontrolle der Instrumentenauslegung) oder externe Mittel (z. B. Größenvorklassifizierung) erreicht werden;

1.3.4.9. wenn der PNC mit einer Flüssigkeit betrieben wird, muss diese mit der vom Gerätehersteller angegebenen Häufigkeit ausgetauscht werden.

1.3.5. Werden der Druck und/oder die Temperatur nicht auf einem bekannten konstanten Niveau an der Stelle gehalten, an der der Partikelzähler-Durchsatz kontrolliert wird, so sind diese am Einlass zum Partikelzähler zu messen und zu melden, um die Messungen der Partikelkonzentration auf Standardbedingungen zu berichtigen.

1.3.6. Die Summe der Verweilzeiten im PTS, VPR und OT und der Ansprechzeit T90 des PNC darf nicht größer als 20 s sein.

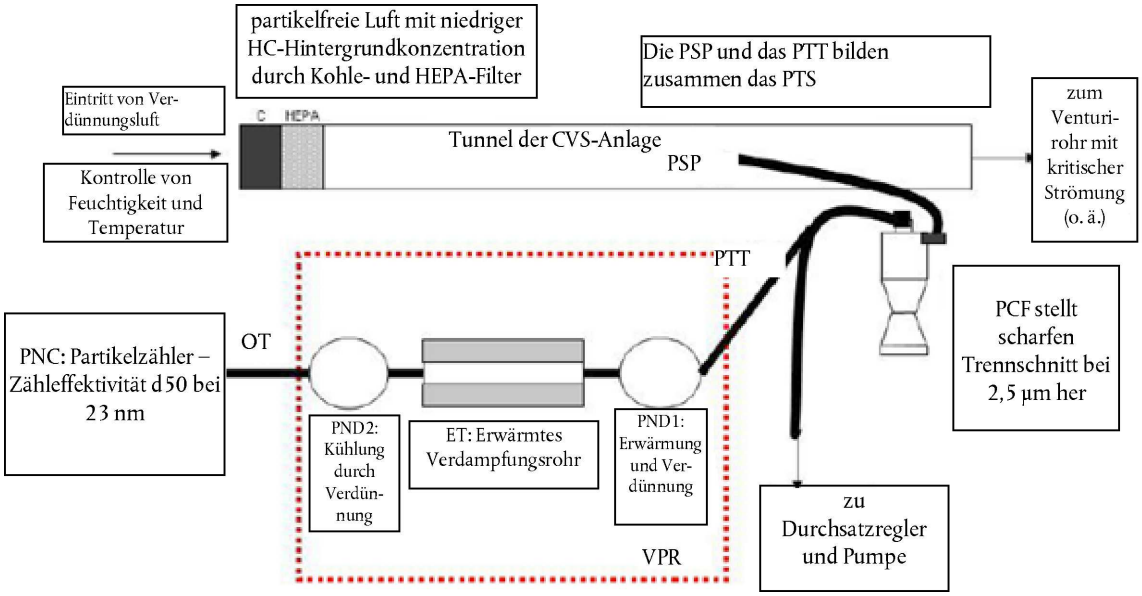
1.4. Empfohlene Systemmerkmale

Im folgenden Absatz wird das empfohlene Verfahren für die Messung der Partikelanzahl beschrieben. Es kann aber auch jedes andere System verwendet werden, das den Leistungsspezifikationen der Absätze 1.2 und 1.3 dieser Anlage entspricht.

In der Abbildung A4a. Anl. 5/14 ist das empfohlene Partikel-Probenahmesystem schematisch dargestellt.

Abbildung A4a. Anl. 5/14

Schematische Darstellung des empfohlenen Partikel-Probenahmesystems



1.4.1. Beschreibung des Probenahmesystems

Das Partikel-Probenahmesystem besteht aus der Spitze einer Probenahmesonde (PSP) im Verdünnungstunnel, einem PTT, einem PCF und einem Abscheider für flüchtige Partikel (VPR) vor dem Gerät zur Messung der Partikelzahl (PNC). Der VPR muss über Funktionen verfügen, die die Verdünnung der Probe (Partikelzahlverdünner: PND_1 und PND_2) und die Partikelverdampfung (Verdampfungsrohr ET) ermöglichen. Die Probenahmesonde für den Probengasstrom muss im Verdünnungskanal so angeordnet sein, dass dem homogenen Luft-Abgas-Gemisch ein repräsentativer Probengasstrom entnommen werden kann. Die Summe der Verweilzeiten im System und der Ansprechzeit T90 des PNC darf nicht größer als 20 s sein.

1.4.2. System für die Weiterleitung der Partikel (PTS)

PSP und PTT bilden zusammen das PTS. Das PTS leitet die Probe aus dem Verdünnungstunnel zur Einflussöffnung des ersten Partikelzahlverdünners weiter. Das PTS muss den nachstehenden Vorschriften entsprechen:

Es muss in der Nähe der Mittellinie des Tunnels zwischen 10 und 20 Tunneldurchmessern stromabwärts vom Gaseintritt gegen die Strömungsrichtung im Tunnel so eingebaut sein, dass die Achse der Sondenspitze parallel zur Achse des Verdünnungstunnels liegt.

Es muss einen Innendurchmesser von ≥ 8 mm haben.

Die mit dem PTS entnommene Gasprobe muss den nachstehenden Vorschriften entsprechen:

Die Reynolds-Zahl (Re) muss < 1 700 sein.

Die Verweilzeit in dem PTS muss ≤ 3 Sekunden sein.

Andere Probenahmeeinstellungen für das PTS sind zulässig, wenn für Partikel mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 30 nm ein gleichwertiger Partikeldurchlass nachgewiesen wird.

Das Auslassrohr OT, durch das die verdünnte Probe von dem VPR zur Einlassöffnung des PNC geleitet wird, muss folgende Eigenschaften haben:

Es muss einen Innendurchmesser von ≥ 4 mm haben.

Die Verweilzeit des Probegasstroms im Auslassrohr muss ≤ 0,8 Sekunden betragen.

Andere Probenahmeeinstellungen für das OT sind zulässig, wenn für Partikel mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 30 nm ein gleichwertiger Partikeldurchlass nachgewiesen wird.

1.4.3. Partikelvorklassierer

Der empfohlene Partikelvorklassierer muss sich vor dem VPR befinden. Der Vorklassierer muss einen 50 %-Trennschnitt für einen Partikeldurchmesser zwischen 2,5 µm und 10 µm bei dem für die Probenahme zur Bestimmung der emittierten Partikelzahl gewählten Volumendurchsatz haben. Der Vorklassierer muss so beschaffen sein, dass mindestens 99 % der Partikel mit einem Durchmesser von 1 µm, die in den Vorklassierer geleitet werden, bei dem für die Probenahme zur Bestimmung der emittierten Partikelzahl gewählten Volumendurchsatz die Austrittsöffnung des Vorklassierers verlassen.

1.4.4. Abscheider für flüchtige Partikel (VPR)

Der VPR besteht aus einem Partikelzahlverdünner (PND_1), einem Verdampfungsrohr und einem zweiten Partikelzahlverdünner (PND_2); diese Bauteile müssen hintereinander angeordnet sein. Durch diese Verdünnung soll die Partikelkonzentration der Probe, die in das Gerät zur Messung der Partikelzahl geleitet wird, auf einen Wert unterhalb der oberen Ansprechschwelle des Einzelpartikel-Zählmodus des PNC verringert und die Kristallkeimbildung innerhalb der Probe verhindert werden. Der VPR muss mit einer Funktion versehen sein, die anzeigt, ob die Betriebstemperaturen des PND_1 und des Verdampfungsrohrs im vorgeschriebenen Bereich liegen.

Der VPR muss in Bezug auf Tetracontanpartikel ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$) von einer Größe von 30 nm einen Verdampfungswert von > 99,0 % erzielen, wobei die Konzentration am Einlass ≥ 10 000 cm^{-3} betragen muss; zu diesem Zweck ist das Tetracontan zu erhitzen und seine Partialdrücke sind zu verringern. Er muss ferner einen Minderungsfaktor der Partikelkonzentration (f_r) erreichen, der für Partikel mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 30 nm und 50 nm höchstens 30 % bzw. 20 % höher und höchstens 5 % niedriger als der Minderungsfaktor für Partikel mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 100 nm für den gesamten VPR ist.

1.4.4.1. Erster Partikelzahlverdünner (PND_1)

Der erste Partikelzahlverdünner muss so ausgelegt sein, dass eine Verdünnung der Partikelkonzentration erreicht wird und er bei einer (Wand-)Temperatur von 150 °C bis 400 °C betrieben werden kann. Der Sollwert der Wandtemperatur sollte innerhalb dieses Bereichs und mit einer Abweichung von ± 10 °C auf einer konstanten Nennbetriebstemperatur gehalten werden und nicht die Wandtemperatur des ET überschreiten (siehe Absatz 1.4.4.2 dieser Anlage). Der Verdünner sollte mit Verdünnungsluft aus einem HEPA-Filter versorgt werden und einen 10- bis 200-fachen Verdünnungsfaktor erzielen können.

1.4.4.2. Verdampfungsrohr (ET)

Auf der gesamten Länge des Verdampfungsrohrs muss die Wandtemperatur größer oder gleich der Temperatur des ersten Partikelverdünners sein und auf einem gleichbleibenden Wert zwischen 300 °C und 400 °C ± 10 °C gehalten werden.

1.4.4.3. Zweiter Partikelzahlverdünner (PND_2)

Der PND_2 muss speziell für die Verdünnung der Konzentration der Partikelzahl ausgelegt sein. Der Verdünner sollte mit Verdünnungsluft aus einem HEPA-Filter versorgt werden und einen einzigen 10- bis 30-fachen Verdünnungsfaktor aufrechterhalten können. Für den Verdünnungsfaktor des PND_2 ist ein Wert zwischen der 10- bis 15-fachen Verdünnung dahingehend auszuwählen, dass die Konzentration der Partikelzahl hinter dem zweiten Verdünner unterhalb der oberen Schwelle des Einzelpartikelzählmodus des Partikelzählers liegt und die Gastemperatur am Einlass des Partikelzählers weniger als 35 °C beträgt.

1.4.5. Partikelzähler (PNC)

Der PNC muss den Vorschriften von Absatz 1.3.4 dieser Anlage entsprechen.

2. KALIBRIERUNG/VALIDIERUNG DES PARTIKEL-PROBENAHMESYSTEMS ([1])

2.1. Kalibrierung des Partikelzählers (PNC)

2.1.1. Der technische Dienst muss sicherstellen, dass für den PNC ein Kalibrierschein, in dem die Übereinstimmung mit einem rückführbaren Normal nachgewiesen ist, innerhalb eines Zeitraums von 12 Monaten vor der Emissionsprüfung ausgestellt worden ist

2.1.2. Der PNC ist nach jeder größeren Wartung erneut zu kalibrieren, und ein neues Kalibrierzertifikat ist auszustellen.

2.1.3. Die Kalibrierung muss nach einem rückführbaren Kalibrierverfahren wie folgt durchgeführt werden:

a) durch Vergleich des Ansprechverhaltens des zu kalibrierenden PNC mit dem eines kalibrierten Aerosolelektrometers bei der gleichzeitigen Probenahme elektrostatisch klassierter Kalibrierpartikel; oder

b) durch Vergleich der Reaktion des PNC während des Kalibriervorgangs mit der Reaktion eines zweiten PNC, der direkt mit der oben genannten Methode kalibriert wurde.

Im Falle eines Elektrometers müssen bei der Kalibrierung mindestens sechs Vergleichskonzentrationen verwendet werden, die in möglichst gleichem Abstand über den Messbereich des PNC verteilt sind. Einer dieser Punkte ist der Punkt, der einer Nennkonzentration von Null entspricht, die dadurch erreicht wird, dass an der Einlassöffnung jedes Geräts HEPA-Filter angebracht werden, die mindestens der Klasse H13 nach der Norm EN 1822:2008 oder gleichwertiger Leistungsstärke entsprechen. Wird kein Kalibrierungsfaktor auf den zu kalibrierenden Partikelzähler angewendet, so müssen die gemessenen Konzentrationen bei jeder zugrunde gelegten Konzentration mit einer Abweichung von ± 10 der standardisierten Konzentration entsprechen, mit Ausnahme des Nullpunktes, andernfalls ist der zu kalibrierende Partikelzähler abzulehnen. Der Gradient einer linearen Regression der beiden Datensätze ist zu berechnen und aufzuzeichnen. Ein Kalibrierungsfaktor, der dem Kehrwert des Gradienten entspricht, ist auf den zu kalibrierenden PNC anzuwenden. Die Linearreaktion wird als das Quadrat aus dem Korrelationskoeffizienten (Pearson-Produkt-Moment-Korrelation) (R^2) beiden Datensätze berechnet und muss größer oder gleich 0,97 sein. Bei der Berechnung des Gradienten und von R^2 ist die lineare Regression durch den Ausgangspunkt (Null-Konzentration auf beiden Instrumenten) zu lenken.

Im Falle des Vergleichspartikelzählers müssen bei der Kalibrierung mindestens sechs Vergleichskonzentrationen verwendet werden, die über den Messbereich des PNC verteilt sind. Bei mindestens drei Punkten müssen die Konzentrationen geringer als 1 000 cm^{-3} sein; die restlichen Konzentrationen müssen zwischen 1 000 cm^{-3} und dem Höchstwert des Messbereichs des PNC im Einzelpartikel-Zählmodus linear verteilt sein. Einer dieser Punkte ist der Punkt, der einer Nennkonzentration von Null entspricht, die dadurch erreicht wird, dass an der Einlassöffnung jedes Geräts HEPA-Filter angebracht werden, die mindestens der Klasse H13 nach der Norm EN 1822:2008 oder gleichwertiger Leistungsstärke entsprechen. Wird kein Kalibrierungsfaktor auf den zu kalibrierenden Partikelzähler angewendet, so müssen die gemessenen Konzentrationen bei jeder Konzentration mit einer Abweichung von ± 10 der standardisierten Konzentration entsprechen, mit Ausnahme des Nullpunktes, andernfalls ist der zu kalibrierende Partikelzähler abzulehnen. Der Gradient einer linearen Regression der beiden Datensätze ist zu berechnen und aufzuzeichnen. Ein Kalibrierungsfaktor, der dem Kehrwert des Gradienten entspricht, ist auf den zu kalibrierenden PNC anzuwenden. Die Linearreaktion wird als das Quadrat aus dem Korrelationskoeffizienten (Pearson-Produkt-Moment-Korrelation) (R^2) beiden Datensätze berechnet und muss größer oder gleich 0,97 sein. Bei der Berechnung des Gradienten und von R^2 ist die lineare Regression durch den Ausgangspunkt (Null-Konzentration auf beiden Instrumenten) zu lenken.

2.1.4. Bei der Kalibrierung ist auch zu überprüfen, ob die Vorschriften des Absatzes 1.3.4.8 dieser Anlage hinsichtlich der Nachweiseffektivität des PNC bei Partikeln mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 23 nm eingehalten sind. Eine Überprüfung der Effizienz der Zählfunktion in Bezug auf 41 nm-Partikel ist nicht erforderlich.

2.2. Kalibrierung/Validierung des Abscheiders flüchtiger Partikel

2.2.1. Die Kalibrierung der Minderungsfaktoren der Partikelkonzentration für den Abscheider für flüchtige Partikel (VPR) über seinen gesamten Bereich der Verdünnungswerte bei den festen Nennbetriebstemperaturen des Instruments ist bei der Verwendung eines neuen Bauteils und nach jeder größeren Wartung erforderlich. Bei der regelmäßigen Validierung des Partikelkonzentrations-Reduktionsfaktors des Abscheider flüchtiger Partikel braucht die Überprüfung nur bei einer einzigen Einstellung durchgeführt zu werden, die für die Einstellung typisch ist, die bei Messungen an Fahrzeugen mit Dieselpartikelfilter verwendet wird. Der technische Dienst muss sicherstellen, dass für den Abscheider für flüchtige Partikel ein Kalibrier- oder Validierungsschein innerhalb eines Zeitraums von sechs Monaten vor der Emissionsprüfung ausgestellt worden ist. Wenn der Abscheider für flüchtige Partikel mit Warnvorrichtungen für die Temperaturüberwachung versehen ist, braucht die Validierung nur alle 12 Monate zu erfolgen.

([1]) Beispiele für Kalibrierungs-/Validierungsverfahren sind unter folgender Adresse zu finden: http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/pmpFCP.html.

Die Merkmale des Abscheiders für flüchtige Partikel sind hinsichtlich des Partikelkonzentrations-Reduktionsfaktors bei Feststoffteilchen mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 30 nm, 50 nm und 100 nm festzulegen. Die Partikelkonzentrations-Reduktionsfaktoren ($f_r(d)$) für Partikel mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 30 nm bzw. 50 nm dürfen nicht mehr als 30 % bzw. 20 % größer und nicht mehr als 5 % kleiner als der Faktor sein, der für Partikel mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 100 nm erreicht wird. Für die Validierung muss der Minderungsfaktor des Mittelwerts der Partikelkonzentration innerhalb von ± 10 % des Minderungsfaktors des Mittelwerts der Partikelkonzentration ($\overline{f}_r$) liegen, der bei der Primärkalibrierung des VPR ermittelt wurde.

2.2.2. Das Prüfaerosol muss für diese Messungen aus festen Partikeln mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von 30 nm, 50 nm und 100 nm bestehen, und seine Mindestkonzentration muss am Einlass zum Entferner flüchtiger Partikel 5 000 Partikel pro cm^{-3} betragen. Die Partikelkonzentrationen sind vor und hinter den jeweiligen Bauteilen zu messen.

Für jede Partikelgröße ist der Minderungsfaktor der Partikelkonzentration ($f_r(d_i)$) folgendermaßen zu berechnen:

$$f_r(d_i) = \frac{N_{in}(d_i)}{N_{out}(d_i)}$$

Dabei ist:

$N_{in}(d_i)$ = Konzentration (stromaufwärts) der Partikelzahl für Partikel mit dem Durchmesser d_i;

$N_{out}(d_i)$ = Konzentration (stromabwärts) der Partikelzahl für Partikel mit dem Durchmesser d_i; und

d_i = elektrischer Mobilitätsdurchmesser der Partikel (30 nm, 50 nm oder 100 nm).

$N_{in}(d_i)$ und $N_{out}(d_i)$ sind zu denselben Bedingungen zu berichtigen.

Der Minderungsfaktor des Mittelwerts der Partikelkonzentration ($\overline{f}_r$) bei einem bestimmten Verdünnungswert wird folgendermaßen berechnet:

$$\overline{f}_r = \frac{f_r(30nm) + f_r(50nm) + f_r(100nm)}{3}$$

Es wird empfohlen, den VPR als vollständiges Gerät zu kalibrieren und zu validieren.

2.2.3. Der technische Dienst muss sicherstellen, dass für den Abscheider für flüchtige Partikel ein Validierungsschein, in dem die tatsächliche Abscheideeffektivität in Bezug auf flüchtige Partikel nachgewiesen ist, innerhalb eines Zeitraums von sechs Monaten vor der Emissionsprüfung ausgestellt worden ist. Wenn der Abscheider für flüchtige Partikel mit Warnvorrichtungen für die Temperaturüberwachung versehen ist, braucht die Validierung nur alle 12 Monate zu erfolgen. Der VPR muss in Bezug auf Tetracontanpartikel ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$) mit einem elektrischen Mobilitätsdurchmesser von mindestens 30 nm nachweislich mehr als 99,0 % dieser Partikel entfernen können, wobei die Konzentration am Einlass ≥ 10 000 cm^{-3} betragen muss, wenn der Mindestverdünnungswert verwendet und die vom Hersteller empfohlene Betriebstemperatur gewählt wird.

2.3. Kontrollverfahren für Geräte zur Messung der Partikelzahl

2.3.1. Vor jeder Prüfung muss der Partikelzähler eine gemessene Konzentration von weniger als 0,5 Partikeln pro cm^{-3} anzeigen, wenn ein HEPA-Filter, das mindestens der Klasse H13 nach der Norm EN 1822:2008 oder gleichwertiger Leistungsstärke entspricht, an der Einlassöffnung des gesamten Partikel-Probenahmesystems (VPR und PNC) angebracht ist.

2.3.2. Mithilfe eines kalibrierten Durchflussmessers ist monatlich zu überprüfen, dass der angezeigte Durchfluss des Partikelzählers von seinem Nenndurchfluss nicht um mehr als 5 % abweicht.

2.3.3. Nachdem ein HEPA-Filter, das mindestens der Klasse H13 nach der Norm EN 1822:2008 oder gleichwertiger Leistungsstärke entspricht, an der Einlassöffnung des Partikelzählers angebracht worden ist, ist täglich zu überprüfen, dass der Partikelzähler eine Konzentration von ≤ 0,2 cm^{-3} anzeigt. Nach der Entfernung dieses Filters muss der Partikelzähler eine Zunahme der gemessenen Konzentration auf mindestens 100 Partikel pro cm^{-3} aufweisen, wenn er Umgebungsluft ausgesetzt wird, und eine Abnahme auf ≤ 0,2 cm^{-3}, wenn der HEPA-Filter wieder angebracht wird.

2.3.4. Vor Beginn jeder Prüfung muss gewährleistet sein, dass das Messsystem anzeigt, dass das Verdampfungsrohr, wenn vorhanden, seine vorgeschriebene Betriebstemperatur erreicht hat.

2.3.5. Vor Beginn jeder Prüfung muss gewährleistet sein, dass das Messsystem anzeigt, dass der Partikelanzahlverdünner PND_1 seine vorgeschriebene Betriebstemperatur erreicht hat.

ANLAGE 6

ÜBERPRÜFUNG DER SIMULIERTEN SCHWUNGMASSE

1. ZIEL

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 dieser Anlage eingehalten sind.

2. PRINZIP

2.1. Aufstellung von Arbeitsgleichungen

Am Prüfstand können Veränderungen bei der Drehgeschwindigkeit der Rolle(n) auftreten; sie können mithilfe 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 ist:

F = die Kraft an der Oberfläche der Rolle(n),

I = die Gesamtschwungmasse des Prüfstands (äquivalente Schwungmasse des Fahrzeugs: siehe Tabelle A4a/3 dieses Anhangs),

I_M = die mechanischen Schwungmassen des Prüfstands,

γ = die Tangentialbeschleunigung eines Punktes auf der Oberfläche der Rolle,

F_1 = die Trägheitskraft.

Anmerkung: Diese Formel wird weiter unten für Prüfstände mit mechanisch simulierter Schwungmasse erläutert.

Die Gesamtschwungmasse wird somit durch folgende Formel ausgedrückt:

$$I = I_m + F_1 / g$$

Dabei ist:

I_m kann nach herkömmlichen Verfahren berechnet oder gemessen werden,

F_1 kann auf dem Prüfstand gemessen werden,

g kann 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. Vorschriften für die 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. SPEZIFIKATION

3.1. Die simulierte Gesamtschwungmasse I muss dem theoretischen Wert der äquivalenten Schwungmasse (siehe Tabelle A4a/3) entsprechen, wobei folgende Abweichungen zulässig sind:

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.

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

4. ÜBERPRÜFUNGSVERFAHREN

4.1. Bei jeder Prüfung wird während der gesamten Dauer des Zyklus nach Absatz 6.1 dieses Anhangs 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.

ANLAGE 7

MESSUNG DES FAHRWIDERSTANDS AUF DER STRAßE

Fahrwiderstand eines Fahrzeugs, Verfahren für die Messung der Straßesimulation auf einem Rollenprüfstand

1. ZIEL DER VERFAHREN

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 von Absatz 6.2.1 dieses Anhangs entspricht.

2. BESCHREIBUNG DER FAHRBAHN

Die Fahrbahn muss eben und so lang sein, dass die in dieser Anlage genannten Messungen durchgeführt werden können. Die Neigung muss auf ± 0,1 % genau konstant sein und darf 1,5 % nicht überschreiten.

3. ATMOSPHÄRISCHE BEDINGUNGEN

3.1. Wind

Die Prüfungen sind nur bei durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten von weniger als 3 m/s mit Spitzengeschwindigkeiten von weniger als 5 m/s durchzuführen. 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 ± 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

Die Reifen sind nach ihrem Rollwiderstand zu wählen. Es sind die Reifen mit dem höchsten, nach ISO 28580 gemessenen Rollwiderstand zu wählen.

Bei mehr als drei Rollwiderständen ist der Reifen mit dem zweithöchsten Rollwiderstand zu wählen.

Die Kennzahlen des Rollwiderstands der Reifen, die an Serienfahrzeugen montiert werden, müssen den Reifen entsprechen, die bei der Typgenehmigung verwendet wurden.

4.1.3. Prüfmasse

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

([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.

4.1.4. 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,

Handschaltgetriebe.

4.2. Einfahren

Das Fahrzeug muss fahrbereit 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 % der ursprünglichen Profiltiefe 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 usw.

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 Klimaanlagen, 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 ± 0,1 s betragen.

Bei der Messung der Geschwindigkeit muss der Fehler weniger als ± 2 % betragen.

Während der Prüfung sind die Zeit und die Fahrzeuggeschwindigkeit mit einer Frequenz von mindestens 1 Hz zu messen.

5.1.1.2. Prüfverfahren

5.1.1.2.1. Das Fahrzeug wird auf eine Geschwindigkeit gebracht, die 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. Für jeden Geschwindigkeitsbezugspunkt v_j wird die Zeit (ΔT_{aj}) gemessen, die das Fahrzeug benötigt, um die Geschwindigkeit von

$$v_2 = v_j + \Delta v \text{ km/h auf } v_1 = v_j - \Delta v \text{ km/h zu verringern.}$$

Dabei gilt:

Δv = 5 km/h

v_j = jeder der Geschwindigkeitsbezugspunkte [km/h] gemäß der nachstehenden Tabelle:

20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120

5.1.1.2.4. Die gleiche Prüfung wird in der entgegengesetzten Richtung zur Bestimmung von ΔT_{bj} durchgeführt.

5.1.1.2.5. Diese Messungen sind in entgegengesetzten Richtungen durchzuführen, bis für jede Bezugsgeschwindigkeit v_j mindestens drei aufeinanderfolgende Messpaare ermittelt wurden, die der statistischen Präzision p_j, ausgedrückt in Prozent, nach folgender Gleichung genügen:

$$p_j = \frac{t \cdot s_j}{\sqrt{n}} \cdot \frac{100}{\Delta T_j} \leq 3 \text{ per cent}$$

Dabei ist:

p_j = die statistische Präzision der bei der Bezugsgeschwindigkeit v_j durchgeführten Messungen,

n die Anzahl der Messpaare,

ΔT_j der Mittelwert der Ausrollzeit bei der Bezugsgeschwindigkeit v_j in Sekunden gemäß folgender Gleichung:

$$\Delta T_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \Delta T_{ji}$$

dabei ist ΔT_{ji} die harmonische mittlere Ausrollzeit des i-ten Messpaares, bei Geschwindigkeit v_j in Sekunden [s] gemäß der Gleichung:

$$\Delta T_{ji} = \frac{2}{\left(\frac{1}{\Delta T_{aji}}\right) + \left(\frac{1}{\Delta T_{bji}}\right)}$$

dabei sind ΔT_{aji} und ΔT_{bji} die Ausrollzeiten der i-ten Messung bei der Bezugsgeschwindigkeit v_j in Sekunden [s] in den jeweils entgegengesetzten Richtungen a und b;

s_j ist die Standardabweichung in Sekunden [s] gemäß:

$$s_j = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (\Delta T_{ji} - \Delta T_j)^2}$$

t ist ein in der nachstehenden Tabelle angegebener Koeffizient:

Koeffizient t als Funktion von n

n	t	$t/\sqrt{n}$	n	t	$t/\sqrt{n}$
3	4,3	2,48	10	2,2	0,73
4	3,2	1,60	11	2,2	0,66
5	2,8	1,25	12	2,2	0,64
6	2,6	1,06	13	2,2	0,61
7	2,5	0,94	14	2,2	0,59
8	2,4	0,85	15	2,2	0,57
9	2,3	0,77			

5.1.1.2.6. Tritt während einer Messung in einer Richtung ein externer Faktor oder eine Einwirkung durch den Fahrer auf, der oder die die Prüfung des Fahrwiderstands beeinflusst, so sind diese Messung und die entsprechende Messung in der entgegengesetzten Richtung zu verwerfen.

5.1.1.2.7. Die Gesamtfahrwiderstände F_{aj} und F_{bj} bei der Bezugsgeschwindigkeit v_j in den Richtungen a und b sind anhand folgender Gleichungen zu bestimmen:

$$F_{aj} = \frac{1}{3{,}6} \cdot M \cdot \frac{2 \cdot \Delta v}{\Delta T_{aj}}$$

und

$$F_{bj} = \frac{1}{3{,}6} \cdot M \cdot \frac{2 \cdot \Delta v}{\Delta T_{bj}}$$

Dabei ist/sind:

F_{aj} der Gesamtfahrwiderstand bei Bezugsgeschwindigkeit j in Richtung a, [N],

F_{bj} der Gesamtfahrwiderstand bei Bezugsgeschwindigkeit j in Richtung b, [N],

M die Bezugsmasse [kg],

Δv die Änderung der Geschwindigkeit bei v_j gemäß Absatz 5.1.1.2.3

ΔT_{aj} und ΔT_{bj} die Mittelwerte der Ausrollzeiten in den jeweiligen Richtungen a und b entsprechend der Bezugsgeschwindigkeit v_j in Sekunden [s] gemäß folgender Gleichungen:

$$\Delta T_{aj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \Delta T_{aji}$$

$$\text{und} \quad \Delta T_{bj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \Delta T_{bji}$$

5.1.1.2.8. Die folgende Gleichung ist für die Berechnung des Mittelwerts des Gesamtfahrwiderstands zu verwenden:

$$F_j = \frac{(F_{aj} + F_{bj})}{2}$$

5.1.1.2.9. Für jede Bezugsgeschwindigkeit v_j ist die Leistung (P_j), [kW] anhand folgender Gleichung zu berechnen:

$$P_j = (F_j \cdot v_j)/1\ 000$$

Dabei ist:

F_j der Mittelwert des Fahrwiderstands bei der Bezugsgeschwindigkeit j [N],

v_j die Bezugsgeschwindigkeit j [m/s] gemäß Absatz 5.1.1.2.3.

5.1.1.2.10. Die vollständige Leistungskurve (P) [kW] als Funktion der Geschwindigkeit [km/h] ist anhand einer Regressionsanalyse nach der Methode der Mindestquadrate zu berechnen.

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

$$P_{Corrected} = K \cdot P_{Measured}$$

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

Dabei ist:

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 des Rollwiderstands, der angenommen wird als 8,64 × 10^{-3}/°C oder der von der Behörde genehmigte Korrekturfaktor des Herstellers,

t = die Umgebungstemperatur bei der Prüfung auf der Straße in °C,

t_0 = die Bezugsumgebungstemperatur = 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 Verwendung 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 Verhältnis von Rollwiderstand zu Gesamtfahrwiderstand verwendet werden, die mithilfe 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 angegegeben:

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 Messgenauigkeit

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 dieser Anlage beschriebenen Prüfvorgänge (mit Ausnahme des Absatzes 5.1.1.2.4 dieser Anlage) durchgeführt, und in der in Absatz 5.1.1.2.7 dieser Anlage genannten Formel wird M durch I ersetzt.

5.1.2.2.6. Die Bremse wird so eingestellt, dass die korrigierte Leistung (Absatz 5.1.1.2.11 dieser Anlage) reproduziert und die Differenz zwischen der Fahrzeugmasse (M) auf der Fahrbahn und der zu verwendenden äquivalenten Schwungmasse (I) berücksichtigt wird. Dies kann durch die Berechnung der mittleren korrigierten Ausrollzeit von V_2 bis V_1 und das Reproduzieren derselben Zeit auf dem Rollenprüfstand mithilfe der nachstehenden Formel erfolgen:

$$T_{corrected} = \frac{T_{measured}}{K} \cdot \frac{I}{M}$$

K ist der in Absatz 5.1.1.2.11 genannte Wert.

5.1.2.2.7. Die von dem Prüfstand aufzunehmende Leistung P_a ist zu bestimmen, damit diese Leistung (Absatz 5.1.1.2.11 dieser Anlage) 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 ± 2 % zu messen.

Die Geschwindigkeit ist auf ± 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 ± 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 mithilfe 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 CT ist auf die Umgebungs-Bezugsbedingungen wie folgt zu korrigieren:

$$C_{Tcorrected} = K \cdot C_{Tmeasured}$$

Dabei ist K der in Absatz 5.1.1.2.11 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 dieser Anlage beschriebenen Prüfvorgänge durchgeführt.

5.2.2.2.2. Es werden die in den Absätzen 5.2.1.2.1 bis 5.2.1.2.4 dieser Anlage beschriebenen Prüfvorgänge durchgeführt.

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

5.2.2.2.4. Anschließend werden die in Absatz 5.1.2.2.7 dieser Anlage beschriebenen Prüfvorgänge zu demselben Zweck durchgeführt.

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/Biomethan betrieben werden, sind mit den bei der Prüfung Typ I verwendeten Bezugskraftstoffen 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. Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Regelung bezeichnet „Leerlauf-Einstellvorrichtungen“ 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 dieses Anhangs beschriebenen Werkzeuge verwendet werden. Insbesondere Vorrichtungen zum Einstellen des Kraftstoffdurchsatzes und des Luftdurchsatzes 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 dieses Anhangs genannten Stellungen zu berücksichtigen.

2.5.2.4. Die Ergebnisse der Prüfung Typ II gelten als zufriedenstellend, 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 dieses Anhangs 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 Leerlaufeinstellvorrichtungen 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. Insbesondere müssen bei Motoren mit mehreren Vergasern 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 CO_2-Konzentration (C_{CO2}) sind aus den angezeigten oder aufgezeichneten Werten der Messgeräte mithilfe der entsprechenden Kalibrierkurven zu bestimmen.

3.3. Die Formel für die korrigierte Kohlenmonoxidkonzentration bei Viertaktmotoren lautet:

$$C_{CO\,corr} = C_{CO}\frac{15}{C_{CO} + C_{CO2}} \text{ (Vol.- \%)}$$

3.4. Die C_{CO}-Konzentration (siehe Absatz 3.2 dieses Anhangs), die nach den Formeln in Absatz 3.3 dieses Anhangs gemessen wurde, muss nicht korrigiert werden, wenn der Gesamtwert der bei Viertaktmotoren gemessenen Konzentrationen (C_{CO} + C_{CO2}) mindestens

a) bei Benzin 15 Prozent

b) bei Flüssiggas 13,5 Prozent

c) bei Erdgas/Biomethan 11,5 Prozent beträgt.

ANHANG 6

PRÜFUNG TYP III

(Prüfung der Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse)

1. EINLEITUNG

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 Motoren, die so konstruiert sind, dass 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 Nr.	Fahrzeuggeschwindigkeit (km/h)
1	Leerlauf
2	50 ± 2 (im dritten Gang oder in der Fahrstufe D bzw. „drive“)
3	50 ± 2 (im dritten Gang oder in der Fahrstufe D bzw. „drive“)

Betriebszustand Nr.	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 dieses Anhangs 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 Ölmessstab mit einem Schrägrohrmanometer zu messen.

5.3. Das Fahrzeug gilt als vorschriftsmäßig, wenn bei keiner der in Absatz 3.2 dieses Anhangs 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 ± 0,01 kPa genau zu messen.

5.7. Ist der Druck im Kurbelgehäuse bei einer der in Absatz 3.2 dieses Anhangs genannten Messbedingungen höher als der Luftdruck, dann ist eine zusätzliche Prüfung nach Absatz 6 dieses Anhangs 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 Ölmessstab 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 dieses Anhangs 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 dieses Anhangs genannten Messbedingungen eine sichtbare Füllung des Beutels zu beobachten ist.

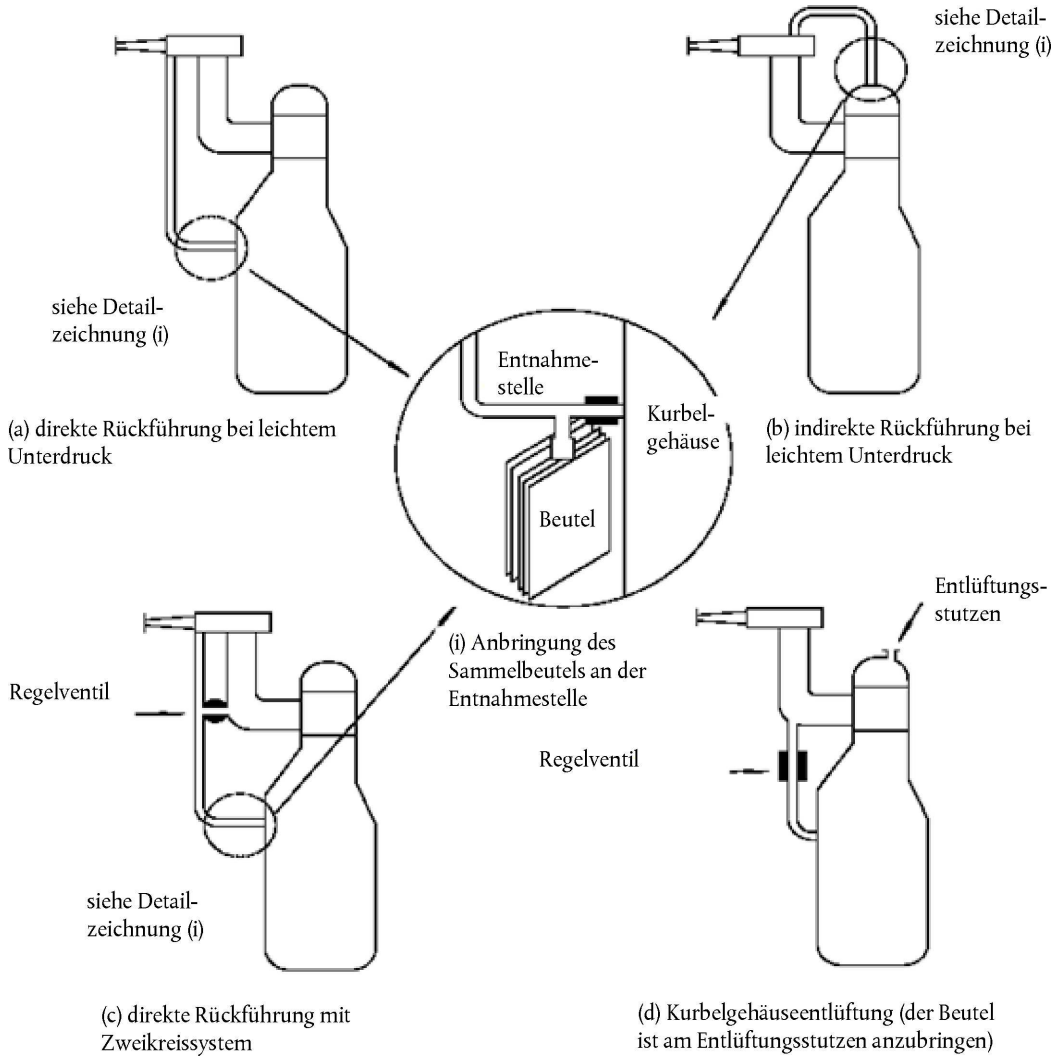
6.5. Anmerkung

6.5.1. Wenn der Motor so gebaut ist, dass das Prüfverfahren nach den Absätzen 6.1 bis 6.4 dieses Anhangs 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 (siehe folgende Darstellung).

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

Die Prüfung auf Verdunstungsemissionen (siehe Abbildung A7/1) dient der Bestimmung von Kohlenwasserstoff-Verdunstungsemissionen aufgrund von Temperaturschwankungen im Tagesverlauf sowie aufgrund des Heißabstellens beim Parken und des Fahrens in der Stadt. 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 Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen muss während dieser Zeit angeschlossen gewesen sein und einwandfrei gearbeitet haben, und die Aktivkohlefallen 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 oder Anhang 10a dieser Regelung aufgeführt sind.

4. PRÜFEINRICHTUNG FÜR DIE VERDUNSTUNGSPRÜFUNG

4.1. Rollenprüfstand

Der Rollenprüfstand muss den Vorschriften von Anhang 4a Anlage 1 dieser Regelung 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 von Anlage 1 dieses Anhangs 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 Inneren größer oder kleiner. Die Änderungen des Innenvolumens können entweder mithilfe 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 Volumenanpassung muss der Dichtheitszustand des Prüfraums nach den Vorschriften von Anlage 1 dieses Anhangs in dem festgelegten Temperaturbereich erhalten bleiben.

Bei jeder Art der Volumenanpassung 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 Anlage 1 dieses Anhangs, 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 Volumenanpassung muss die Differenz zwischen dem Innendruck des Prüfraums und dem Luftdruck auf einen Wert zwischen 0 kPa und − 5 kPa 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 mithilfe eines On-line-FID analysieren und anhand der Durchsatzmesswerte ein Integral bilden, um eine kontinuierliche Aufzeichnung der zurückgehaltenen Kohlenwasserstoffmasse zu erhalten.

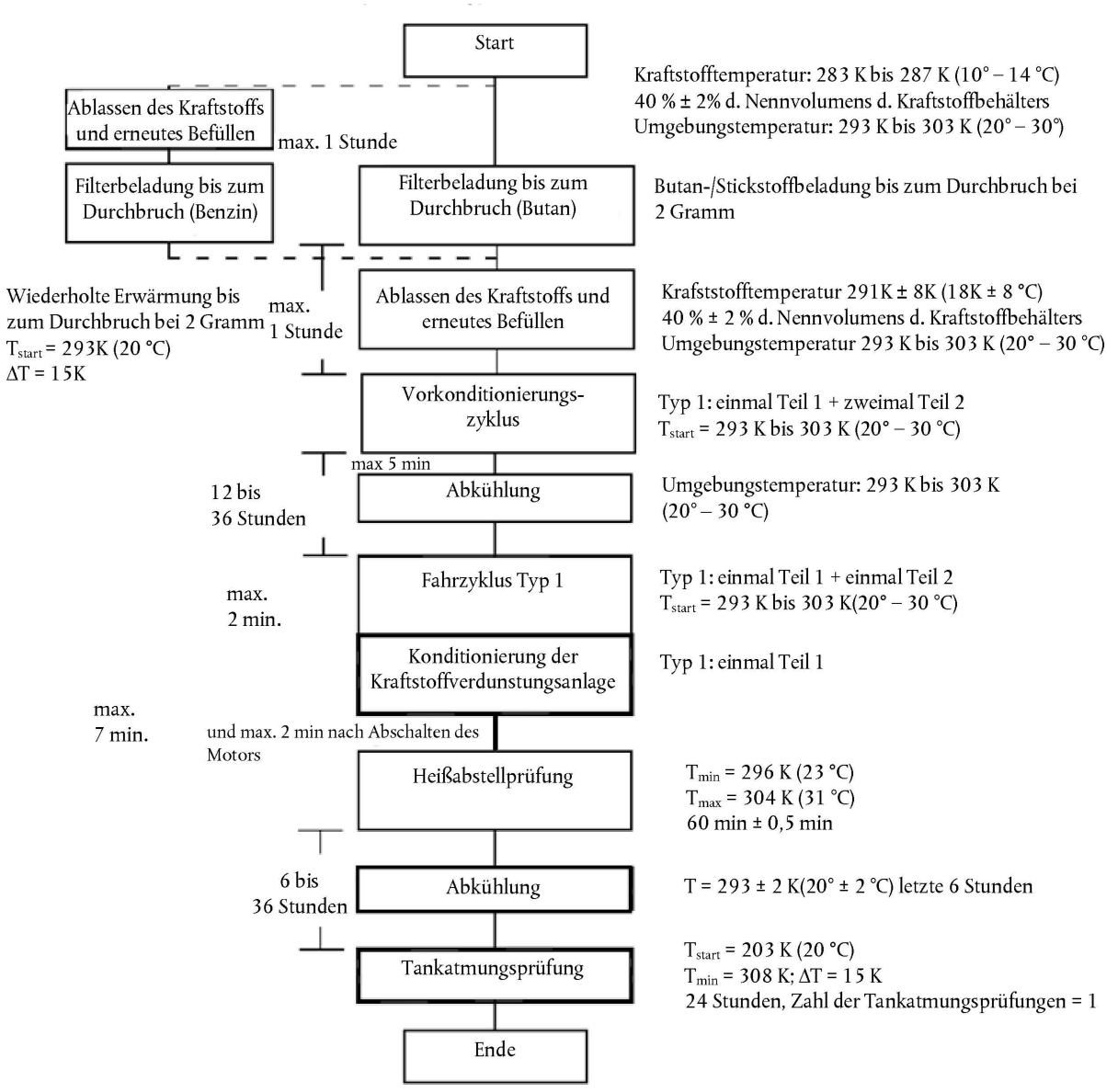
Abbildung A7/1

Bestimmung der Verdunstungsemissionen

Einfahrzeit: 3 000 km (keine übermäßige Spülung/Beladung)

Alterung der Aktivkohlefallen überprüft

Dampfreinigung des Fahrzeugs (falls erforderlich)



Anmerkungen:

1. Baureihen des Systems zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen (genaue Angaben)
2. Die Abgasemissionen können während des Fahrzyklus der Prüfung Typ I gemessen, aber nicht für die Genehmigung verwendet werden. Prüfungen der Auspuffemissionen im Hinblick auf die Typgenehmigung werden getrennt durchgeführt.

4.3. Analysesysteme

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 ± 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 ± 20 % des Skalenendwerts besser als ± 1 % des Skalenendwerts sein.

4.3.1.4. Die Messbereiche des Analysators müssen so gewählt werden, dass bei den Messungen, der Kalibrierung und den Dichtheitsprüfungen 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 Kraftstofftanks (nur bei Fallenbeladung 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 W geeignet. Das Erwärmungssystem muss an die Teile der Tankwände unterhalb der Kraftstoffoberfläche Wärme gleichmäßig abgeben, damit es nicht zu einer örtlichen Überhitzung des Kraftstoffs kommt. Der Dampf im Tank über dem Kraftstoff darf nicht erwärmt werden.

4.4.2. Mit dem Gerät zur Erwärmung des Kraftstofftanks muss der Kraftstoff im Tank 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 dieses Anhangs beschriebenen Lage befinden muss. Mit dem Erwärmungssystem muss die Kraftstofftemperatur während der Erwärmung des Tanks mit einer Genauigkeit von ± 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 mithilfe von Temperaturfühlern aufgezeichnet, 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 m ± 0,2 m.

4.5.2. Die Temperatur der Kraftstofftanks wird mithilfe des Fühlers aufgezeichnet, der sich in der in Absatz 5.1.1 dieses Anhangs beschriebenen Lage befindet, wenn die Fallenbeladung unter Verwendung von Benzin erfolgt (Absatz 5.1.5 dieses Anhangs).

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 ± 1,0 K und die Messwertauflösung ± 0,4 K betragen.

4.5.5. Das Aufzeichnungs- oder Datenverarbeitungssystem muss eine Auflösung von ± 15 Sekunden haben.

4.6. Aufzeichnung des Drucks

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 ± 2 kPa und die Messwertauflösung ± 0,2 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 mithilfe von einem oder mehreren Ventilatoren oder Gebläsen bei geöffneten Türen der gasdichten Klimakammer zur Bestimmung der Verdunstungsverluste auf die Kohlenwasserstoffkonzentration der Umgebungsluft reduziert werden können.

4.7.2. In der Kammer müssen sich ein oder mehrere Ventilatoren oder Gebläse mit gleicher Förderleistung (0,1 m^3/min bis 0,5 m^3/min) befinden, mit denen die Luft in der Kammer gründlich durchgemischt wird. In der Kammer müssen während der Messungen eine gleichbleibende 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 (C_1),

≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 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 (C_1), weniger als 400 ppm CO_2),

Propan (C_3H_8): 99,5 % Mindestreinheit

Butan (C_4H_{10}): 98 % Mindestreinheit

Stickstoff (N_2): 98 % Mindestreinheit.

4.8.2. Es müssen Kalibrier- und Justiergase verfügbar sein, die ein Gemisch aus Propan (C_3H_8) und gereinigter synthetischer Luft enthalten. Die tatsächlichen Konzentrationen eines Kalibriergases müssen auf ± 2 % genau mit den angegebenen Werten übereinstimmen. Wenn ein Gasmischdosierer verwendet wird, muss die tatsächliche Konzentration der verdünnten Gase auf ± 2 % genau erreicht werden. Die in Anlage 1 dieses Anhangs angegebenen Konzentrationen können auch mit einem Gasmischdosierer durch Verdünnung mit synthetischer Luft erzielt werden.

4.9. Zusätzliche Ausrüstung

4.9.1. Die absolute Feuchtigkeit im Prüfbereich muss auf ±5 % genau bestimmt werden können.

5. PRÜFVERFAHREN

5.1. Vorbereitung der Prüfung

5.1.1. Vor der Prüfung wird das Fahrzeug wie folgt mechanisch vorbereitet:

a) Die Auspuffanlage des Fahrzeugs darf keine Undichtigkeiten aufweisen;

b) das Fahrzeug kann vor der Prüfung einer Dampfreinigung unterzogen werden;

c) bei Beladung der Aktivkohlefalle mit Benzin (Absatz 5.1.5 dieses Anhangs) muss der Kraftstofftank des Fahrzeugs mit einem Temperaturfühler versehen sein, mit dem die Temperatur in der Mitte des Kraftstoffs in dem zu 40 % seines Fassungsvermögens gefüllten Kraftstofftank gemessen werden kann;

d) zusätzliche Armaturen und Anschlussstücke können an dem Kraftstoffsystem angebaut werden, damit eine vollständige Entleerung des Kraftstofftanks möglich ist. 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 Aktivkohlefallen ist zu überprüfen. Dies kann geschehen, indem nachgewiesen wird, dass sie auf einer Strecke von insgesamt mindestens 3 000 km verwendet worden sind. Bei einem System mit mehreren Aktivkohlefallen ist jede Falle einzeln zu prüfen.

5.1.3.1. Die Aktivkohlefalle wird aus dem Fahrzeug ausgebaut. Dabei muss besonders sorgfältig vorgegangen werden, damit Bauteile nicht beschädigt werden und der Dichtheitszustand des Kraftstoffsystems erhalten bleibt.

5.1.3.2. Das Gewicht der Falle ist zu überprüfen.

5.1.3.3. Die Falle wird an einen gegebenenfalls vorhandenen externen Kraftstofftank angeschlossen, der zu 40 % des Fassungsvermögens der Kraftstofftanks mit Bezugskraftstoff gefüllt ist.

5.1.3.4. Die Kraftstofftemperatur im Kraftstofftank muss 283 K bis 287 K (10 °C bis 14 °C) betragen.

5.1.3.5. Der (außen liegende) Kraftstofftank 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 Fallendurchbruch erfolgt, bevor die Temperatur 318 K (45 °C) erreicht, muss die Wärmequelle abgeschaltet werden. Dann wird die Falle gewogen. Ist bei der Erwärmung auf 318 K (45 °C) kein Fallendurchbruch erfolgt, dann ist das Verfahren nach Absatz 5.1.3.3 dieses Anhangs 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 der Falle bei einem Durchbruch festgestellt werden kann.

5.1.3.8. Die Falle muss mit 25 Litern ± 5 Litern Laborluft pro Minute gespült werden, bis 300-mal ein Volumenaustausch stattgefunden hat.

5.1.3.9. Das Gewicht der Falle ist zu überprüfen.

5.1.3.10. Die Prüfgänge nach den Absätzen 5.1.3.4 bis 5.1.3.9 dieses Anhangs sind neunmal zu wiederholen. Die Prüfung kann vorher, d. h. nach mindestens drei Alterungszyklen, abgeschlossen werden, wenn sich das Gewicht der Falle nach den letzten Zyklen stabilisiert hat.

5.1.3.11. Die Aktivkohlefalle wird wieder angeschlossen und das Fahrzeug wieder in seinen normalen Betriebszustand gebracht.

5.1.4. Die Aktivkohlefalle ist nach einem der Verfahren nach den Absätzen 5.1.5 und 5.1.6 dieses Anhangs vorzukonditionieren. Bei Fahrzeugen mit mehreren Fallen muss jede Falle einzeln vorkonditioniert werden.

5.1.4.1. Die Emissionen aus der Falle 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 der Absätze 5.1.5 und 5.1.6 dieses Anhangs überprüft werden. Er kann auch mithilfe eine zusätzlichen Aktivkohlefalle bestimmt werden, die hinter der Falle des Fahrzeugs angeschlossen wird. Die zusätzliche Falle 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 zu stellen und der Messbereich einzustellen.

5.1.5. Fallenbeladung mit wiederholter Erwärmung bis zum Durchbruch

5.1.5.1. Die Kraftstofftanks der Fahrzeuge werden mithilfe der hierfür vorgesehenen Ablässe entleert. Dabei dürfen die am Fahrzeug angebrachten Anlagen zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen nicht übermäßig gespült oder beladen werden. In der Regel reicht es, wenn dazu der Deckel des Kraftstofftanks abgenommen wird.

5.1.5.2. Die Kraftstofftanks werden zu 40 % ± 2 % ihres normalen Fassungsvermögens mit Prüfkraftstoff mit einer Temperatur von 283 K bis 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 Kraftstofftank wird an den Temperaturschreiber angeschlossen. Eine Wärmequelle ist in Bezug auf die Kraftstofftanks in die richtige Lage zu bringen und an den Temperaturregler anzuschließen. Die Wärmequelle ist in Absatz 4.4 dieses Anhangs beschrieben. Bei Fahrzeugen mit mehr als einem Kraftstofftank müssen alle Tanks entsprechend den nachstehenden Angaben in gleicher Weise erwärmt werden. Die Temperaturen der Tanks müssen auf ± 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 Kraftstofftank 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 ± 1,5 K genau mit der nachstehenden Funktion übereinstimmt. Die Dauer der Erwärmung und der Temperaturanstieg werden aufgezeichnet.

$$T_r = T_o + 0{,}2333 \cdot t$$

Dabei ist:

T_r = erforderliche Temperatur (K),

T_o = Anfangstemperatur (K),

t = Zeit vom Beginn der Erwärmung des Kraftstoffbehälters in Minuten.

5.1.5.7. Sobald der Durchbruch erfolgt oder die Kraftstofftemperatur 308 K (35 °C) erreicht ist (je nachdem, was zuerst eintritt), wird die Wärmequelle abgeschaltet, und es werden die Türen geöffnet und die Kraftstofftankdeckel 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 dieses Anhangs) genutzt wird, ist das Fahrzeug mit abgeschaltetem Motor in dem Raum zur Messung der Verdunstungsemissionen abzustellen.

5.1.6.2. Die Aktivkohlefalle ist für die Beladung vorzubereiten. Die Falle darf nicht aus dem Fahrzeug ausgebaut werden, es sei denn, dass sie in seiner normalen Einbaulage so schwer zugänglich ist, dass die Beladung nur bei ausgebauter Falle ordnungsgemäß erfolgen kann. Dabei muss besonders sorgfältig vorgegangen werden, damit Bauteile nicht beschädigt werden und der Dichtheitszustand 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 Butan pro Stunde beladen.

5.1.6.4. Sobald der Filterdurchbruch erfolgt, muss die Dampfquelle abgeschaltet werden.

5.1.6.5. Die Aktivkohlefalle 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. Die Kraftstofftanks der Fahrzeuge werden mithilfe der hierfür vorgesehenen Ablässe entleert. Dabei dürfen die am Fahrzeug angebrachten Anlagen zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen nicht übermäßig gespült oder beladen werden. In der Regel reicht es, wenn dazu der Deckel des Kraftstofftanks abgenommen wird.

5.1.7.2. Der (die) Kraftstoffbehälter wird (werden) zu 40 ± 2 % seines (ihres) normalen Fassungsvermögens mit Prüfkraftstoff mit einer Temperatur von 291 ± 8 K (18 ± 8 °C) befüllt. Dann werden die Deckel wieder aufgesetzt.

5.2. Vorkonditionierungszyklus

5.2.1. Innerhalb einer Stunde nach Beendigung der Fallenbeladung nach den Absätzen 5.1.5 bzw. 5.1.6 dieses Anhangs werden mit dem Fahrzeug auf dem Rollenprüfstand ein Fahrzyklus Teil 1 und zwei Fahrzyklen Teil 2 der Prüfung Typ I nach den Vorschriften von Anhang 4a dieser Regelung 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 dieses Anhangs 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 zwölf Stunden und höchstens 36 Stunden abgestellt. Am Ende dieses Zeitraums muss die Temperatur des Motoröls und des Kühlmittels auf ± 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 4a dieser Regelung gefahren (Prüfung nach einem Kaltstart: Stadtfahrzyklus und außerstädtischer Fahrzyklus). Dann wird der Motor ausgeschaltet. Dabei können Abgasproben genommen werden, jedoch dürfen die Ergebnisse nicht für die Typgenehmigung hinsichtlich der Abgasemissionen verwendet werden.

5.4.2. Innerhalb von zwei Minuten nach Beendigung des Fahrzyklus der Prüfung Typ I nach Absatz 5.4.1 dieses Anhangs 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 zu stellen 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 ± 0,5 Minuten nach dem Heißabstellen beginnt, wenn die Kammer verschlossen ist. Es werden die Kohlenwasserstoff-Konzentration, die Temperatur und der Umgebungsluftdruck gemessen, die als Ausgangswerte C_{HCi}, P_i und T_i für die Heißabstellprüfung dienen. Diese Werte werden bei der Berechnung der Verdunstungsemissionen (Absatz 6) verwendet. Die Umgebungstemperatur T in der Kammer darf während der 60-minütigen 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 ± 0,5 Minuten ist der Kohlenwasserstoffanalysator auf null zu stellen und der Messbereich einzustellen.

5.5.8. Am Ende der Prüfzeit von 60 ± 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 sechs 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 293K ± 2 K (20 °C ± 2 °C) abgekühlt werden.

5.7. Tankatmungsprüfung

5.7.1. Das Prüffahrzeug ist den Temperaturen eines Umgebungstemperaturzyklus entsprechend dem in der Anlage 2 dieses Anhangs angegebenen Temperaturverlauf mit einer zu jedem Zeitpunkt zulässigen maximalen Abweichung von ± 2 K auszusetzen. Die mittlere Abweichung von dem Temperaturverlauf, die mithilfe des Absolutwerts jeder gemessenen Abweichung berechnet wird, darf nicht größer als ± 1 K sein. Die Umgebungstemperatur ist mindestens einmal pro Minute zu messen. Die Temperaturzyklusprüfung beginnt entsprechend den Angaben in Absatz 5.7.6 dieses Anhangs zum Zeitpunkt $T_{start} = 0$.

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 Kraftstofftank des Prüffahrzeugs mit einer Geschwindigkeit von mindestens 8 km/h zirkuliert.

5.7.4. Unmittelbar vor der Prüfung ist der Kohlenwasserstoffanalysator auf null zu stellen 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_{HCi}, P_i und T_i für die Tankatmungsprüfung erhält. Zu diesem Zeitpunkt ist $T_{start} = 0$.

5.7.7. Unmittelbar vor dem Ende der Prüfung ist der Kohlenwasserstoffanalysator auf null zu stellen und der Messbereich einzustellen.

5.7.8. Die Probenahmezeit endet 24 Stunden ± 6 Minuten nach dem Beginn der ersten Probenahme nach Absatz 5.7.6 dieses Anhangs. Die abgelaufene Zeit wird aufgezeichnet. Die Kohlenwasserstoffkonzentration, die Temperatur und der Luftdruck werden gemessen, damit man die Endwerte C_{HCf}, P_f und T_f für die Tankatmungsprüfung erhält, die bei der Berechnung nach Absatz 6 dieses Anhangs verwendet werden. Damit ist die Prüfung der Verdunstungsemissionen abgeschlossen.

6. BERECHNUNG

6.1. Die Prüfungen der Verdunstungsemissionen nach Absatz 5 dieses Anhangs erlauben die Berechnung der Kohlenwasserstoffemissionen durch die Tankatmung und das Heißabstellen. 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. Die hierfür zu verwendende Formel lautet wie folgt:

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \left(\frac{C_{HC,f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{HC,out} - M_{HC,i}$$

Dabei ist:

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 bei Prüfräumen mit festem Volumen für Tankatmungsprüfungen (Gramm),

C_{HC} = die im Prüfraum gemessene Kohlenwasserstoffkonzentration (ppm (Volumen) Kohlenstoff-Äquivalent (C_1)),

V = Nettovolumen der Kabine in Kubikmetern, korrigiert um das Fahrzeugvolumen bei geöffneten Fenstern und geöffnetem Gepäckraum; wenn das Volumen des Fahrzeugs nicht bestimmt wird, wird ein Volumen von 1,42 m^3 abgezogen,

T = die Umgebungstemperatur in der Kammer in K,

P = Umgebungsluftdruck in kPA,

H/C = Verhältnis Wasserstoff/Kohlenstoff,

k = 1,2 · (12 + H/C).

Dabei ist:

i = der Ausgangswert,

f = der Endwert,

H/C = für H/C wird bei den Tankatmungsverlusten ein Wert von 2,33 angenommen,

H/C = für H/C wird bei den Heißabstellverlusten ein Wert von 2,20 angenommen.

6.2. Gesamtergebnisse der Prüfung

Die gesamte emittierte Kohlenwasserstoffmasse wird wie folgt berechnet:

$$M_{total} = M_{DI} + M_{HS}$$

Dabei ist:

M_{total} = die Gesamtmenge der Fahrzeugemissionen (Gramm),

M_{DI} = die Menge der Kohlenwasserstoffemissionen bei der Tankatmungsprüfung (Gramm),

M_{HS} = die Menge der Kohlenwasserstoffemissionen beim Heißabstellen (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. Dichtheitsprüfung

7.2.1. Die Entlüftungsöffnungen der Schadstoffminderungseinrichtung in die Atmosphäre sind zu schließen.

7.2.2. Auf das Kraftstoffsystem ist ein Druck von 370 mm ± 10 mm Wassersäule aufzubringen.

7.2.3. Der Druck muss sich stabilisieren können, bevor die Kraftstoffanlage 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 Schadstoffminderungseinrichtung in die Atmosphäre sind zu schließen.

7.3.2. Auf das Kraftstoffsystem ist ein Druck von 370 mm ± 10 mm Wassersäule aufzubringen.

7.3.3. Der Druck muss sich stabilisieren können, bevor die Kraftstoffanlage von der Druckquelle getrennt wird.

7.3.4. Die Entlüftungsöffnungen der Schadstoffminderungseinrichtung in die Atmosphäre 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 Typgenehmigungsverfahrens erläutern.

7.4. Spülprüfung

7.4.1. Ein Gerät, mit dem ein Luftdurchsatz 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; alternativ dazu kann wie folgt vorgegangen werden:

7.4.2. Der Hersteller kann einen Durchsatzmesser seiner Wahl verwenden, wenn die Typgenehmigungsbehörde dem zustimmt.

7.4.3. Das Fahrzeug muss so betrieben werden, dass jedes 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 dieses Anhangs genannten Bedingungen arbeitet, ist der Luftdurchsatz wie folgt zu bestimmen:

7.4.4.1. Das Gerät gemäß Absatz 7.4.1 dieses Anhangs muss eingeschaltet sein. Es muss ein Druckabfall festzustellen sein, bei dem der Wert des Luftdrucks auf einen Wert absinkt, der anzeigt, dass ein Volumen von 1,0 Liter Luft innerhalb einer Minute in die Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen eingeströmt ist, oder

7.4.4.2. wenn ein anderes Durchsatzmessgerät verwendet wird, soll eine Ablesung von nicht weniger als 1,0 Liter pro Minute beobachtet werden.

7.4.4.3. Auf Antrag des Herstellers kann ein anderes Prüfverfahren angewandt werden, wenn es dem technischen Dienst im Verlauf des Typgenehmigungsverfahrens vorgeführt worden ist und er zugestimmt hat.

7.5. Die Behörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, kann die in den einzelnen Produktionsstätten angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung jederzeit 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 von Absatz 7.1 dieses Anhangs prüfen.

7.6. Sind die Vorschriften von Absatz 7.5 dieses Anhangs nicht eingehalten, so muss die Typgenehmigungsbehörde sicherstellen, dass alle erforderlichen Maßnahmen getroffen werden, damit die Übereinstimmung der Produktion so schnell wie möglich wiederhergestellt wird.

ANLAGE 1

KALIBRIERUNG DER GERÄTE FÜR DIE PRÜFUNGEN DER VERDUNSTUNGSEMISSIONEN

1. HÄUFIGKEIT DER KALIBRIERUNG UND KALIBRIERVERFAHREN

1.1. Alle Geräte müssen vor ihrer erstmaligen Verwendung, danach so oft wie nötig und auf jeden Fall in dem Monat vor der Typgenehmigungsprüfung 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 ± 0,5 % des angegebenen Wertes genau erneut bestimmt werden können.

2.1.2. Das Nettoinnenvolumen wird bestimmt, indem 1,42 m^3 von dem Innenvolumen der Kammer abgezogen werden. Statt des Wertes von 1,42 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 dieser Anlage zu überprüfen. Wenn die Propanmasse nicht auf ± 2 % genau mit der eingeblasenen Masse übereinstimmt, müssen Korrekturmaßnahmen getroffen werden.

2.2. Bestimmung der Hintergrundemissionen in der Kammer

Bei diesem Prüfvorgang wird festgestellt, ob die Kammer Materialien enthält, die erhebliche Mengen an Kohlenwasserstoffen emittieren. Die Prüfung ist bei Inbetriebnahme des Prüfraums, nach Prüfvorgängen 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 dieser Anlage) als auch in „ungesperrtem“ Zustand genutzt werden; die Umgebungstemperatur ist während der unten genannten vierstündigen Prüfzeit auf 308 K ± 2 K (35 °C ± 2 °C) [309 K ± 2 K (36 °C ± 2 °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 K ± 2 K (35 °C ± 2 °C) [309 K ± 2 K (36 °C ± 2 °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_{HCi}, 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_{HCf}, P_f, T_f.

2.2.9. Die Veränderung der Kohlenwasserstoffmasse im Prüfraum ist für die Prüfzeit nach den Vorschriften des Absatzes 2.4 dieser Anlage 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 dieser Anlage 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 aufeinanderfolgende 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. Anschließend wird das System zur Regelung der Umgebungstemperatur 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 ± 2 K (35 °C ± 2 °C) [309 K ± 2 K (36 °C ± 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_{HCi}, P_i, T_i, die bei der Berechnung der Hintergrundemissionen im Prüfraum 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 ±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, T_f für die Kalibrierung des Prüfraums und die Ausgangswerte C_{HCi}, P_i, 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 dieser Anlage wird die Propanmasse im Prüfraum berechnet. Diese Masse muss auf ± 2 % genau mit der nach den Vorschriften des Absatzes 2.3.5 dieser Anlage 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 Absatz 5.7.1 dieses Anhangs angegeben.)

2.3.10. Am Ende dieses 24-Stunden-Zeitraums werden Kohlenwasserstoff-Endkonzentration, Temperatur und Umgebungsluftdruck gemessen und aufgezeichnet. Diese Werte sind die Endwerte C_{HCf}, P_f, T_f für die Prüfung auf Rest-Kohlenwasserstoffe.

2.3.11. Anhand der Formel in Absatz 2.4 dieser Anlage wird dann die Kohlenwasserstoffmasse aus den Messwerten nach den Absätzen 2.3.6 und 2.3.10 dieser Anlage berechnet. Der Wert der Masse darf nicht um mehr als 3 % von dem der Kohlenwasserstoffmasse nach Absatz 2.3.7 dieser Anlage 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 ist:

M_{HC} = die Kohlenwasserstoffmasse in Gramm,

$M_{HC,out}$ = die aus dem Prüfraum austretende Masse an Kohlenwasserstoffen 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 Kohlenwasserstoff-Konzentration im Prüfraum (ppm Kohlenstoff

(*Hinweis*: ppm Kohlenstoff = ppm Propan × 3)),

V = das Volumen des Prüfraums in m^3,

T = die Umgebungstemperatur im Prüfraum (K),

P = der Luftdruck (kPa),

K = 17,6.

Dabei ist:

i der Ausgangswert,

f der Endwert.

3. ÜBERPRÜFUNG DES FLAMMENIONISATIONSDETEKTORS (FID)

3.1. Optimierung des Ansprechverhaltens des Detektors

Der FID 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 Absatz 3.2 Anlage 3 Anhang 4a dieser Regelung.

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 (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. 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: $0{,}95 \leq Rf \leq 1{,}05$.

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 dieser Anlage berechneten Polynoms ist eine Tabelle zu erstellen, in der in Stufen von höchstens 1 % des Skalenendwerts der angezeigte Messwert der tatsächlichen 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.

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	
Zeit		Temperatur ($°C_i$)	Zeit (Stunden)	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:

a) Vorschriften für die Geräte,

b) Prüfbedingungen,

c) Prüfverfahren und erforderliche Daten.

2. PRÜFEINRICHTUNG

2.1. Übersicht

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 4a dieser Regelung (mit Anlagen) anzuwenden, wenn für die Prüfung Typ VI keine besonderen Vorschriften gelten. In den Absätzen 2.2 bis 2.6 dieses Anhangs sind die für die Prüfung Typ VI bei niedriger Umgebungstemperatur geltenden Abweichungen angegeben.

2.2. Rollenprüfstand

2.2.1. Es gelten die Vorschriften von Anhang 4a Anlage 1 dieser Regelung. 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 von Anhang 4a Anlage 7 dieser Regelung 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 von Anhang 4a Anlage 1 dieser Regelung.

2.3. Probenahmesystem

2.3.1. Es gelten die Vorschriften von Anhang 4a Anlagen 2 und 3 dieser Regelung.

2.4. Analysegerät

2.4.1. Es gelten die Vorschriften von Anhang 4a Anlage 3 dieser Regelung, allerdings nur für die Analyse von Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und der gesamten Kohlenwasserstoffe.

2.4.2. Für die Kalibrierung der Analysegeräte gelten die Vorschriften von Anhang 4a dieser Regelung.

2.5. Gase

2.5.1. Sofern zutreffend, gelten die entsprechenden Vorschriften von Anhang 4a Anlage 3 Absatz 3 dieser Regelung.

2.6. Zusätzliche Ausrüstung

2.6.1. Für die Geräte zur Messung des Volumens, der Temperatur, des Drucks und der Feuchtigkeit gelten die Vorschriften von Anhang 4a Absatz 4.6 dieser Regelung.

3. PRÜFFOLGE UND KRAFTSTOFF

3.1. Allgemeine Anforderungen

3.1.1. In der in der Abbildung A8/1 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 K (– 7 °C) ±3 K betragen und dürfen nicht unter 260 K (– 13 °C) und nicht über 272 K (– 1 °C) liegen.

Die Temperatur darf für die Dauer von mehr als drei Minuten nicht unter 263 K (– 10 °C) fallen und nicht auf über 269 K (– 4 °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 Anhang 4a dieser Regelung, Abbildung A4a/1, dargestellt, besteht Teil 1 des Stadtfahrzyklus aus vier Grund-Stadtfahrzyklen, die zusammen einen vollständigen Zyklus Teil 1 bilden.

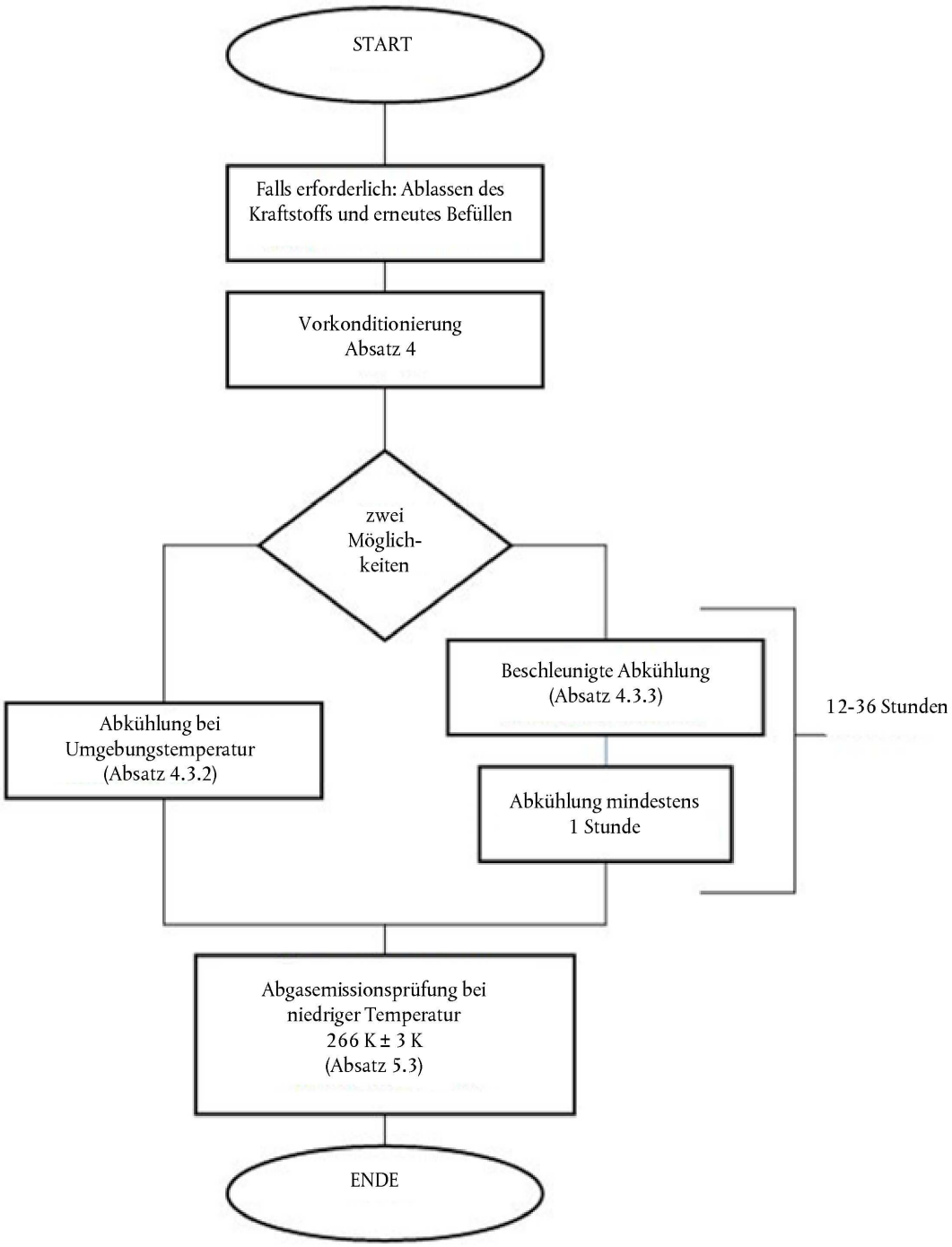
3.2.1. Das Anlassen des Motors, der Beginn der Probenahme und die Durchführung des ersten Zyklus müssen entsprechend den Angaben in Anhang 4a Tabelle 1 und Abbildung A4a/1 dieser Regelung erfolgen.

3.3. Vorbereitung für die Prüfung

3.3.1. Für das Prüffahrzeug gelten die Vorschriften von Anhang 4a Absatz 3.2 dieser Regelung. Für die Einstellung der äquivalenten Schwungmasse am Rollenprüfstand gelten die Vorschriften von Anhang 4a Absatz 6.2.1 dieser Regelung.

Abbildung A8/1

Verfahren für die Prüfung bei niedriger Umgebungstemperatur



3.4. Prüfkraftstoff

3.4.1. Der Prüfkraftstoff muss mit den Vorschriften in Anhang 10 Absatz 2 dieser Regelung übereinstimmen.

4. VORKONDITIONIERUNG DES FAHRZEUGS

4.1. Übersicht

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 dieses Anhangs.

4.2. Vorkonditionierung

4.2.1. Die Kraftstofftanks sind mit dem angegebenen Prüfkraftstoff zu füllen. Wenn der in den Kraftstofftanks vorhandene Kraftstoff den Vorschriften von Absatz 3.4.1 dieses Anhangs 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 Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen 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 einem vollständigen Fahrzyklus, Teil 1 und Teil 2, nach Anhang 4a Tabellen A4a/1 und A4a/2 sowie Abbildung A4a/1 dieser Regelung. 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 von Anhang 4a Absatz 6.2.3 dieser Regelung 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 4a Tabelle A4a/1 und Abbildung A4a/1 dieser Regelung. Der Umfang einer solchen zusätzlichen Vorkonditionierung ist im Prüfbericht 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) ± 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) ± 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) ± 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) ± 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) ± 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. Übersicht

5.1.1. Die Probenahme erfolgt während des gesamten Prüfverlaufs, der den Zyklus Teil 1 (Anhang 4a dieser Regelung, Tabelle A4a/1 und Abbildung A4a/1) umfasst. 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 gleichzeitig genommene Probe der Umgebungsluft wird in gleicher Weise auf Kohlenmonoxid, die gesamten Kohlenwasserstoffe und Kohlendioxid hin 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 Geschwindigkeit des Ventilators ist so zu wählen, 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:

a) Fläche: mindestens 0,2 m^2,

b) 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 4a Anlage 1 Absatz 1.2.6 dieser Regelung).

5.2.2. Freigelassen

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 A8/1 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 Restreibung 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 unabhängig 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. Das Prüffahrzeug darf für diese Einstellarbeiten nicht verwendet werden. Ein Rollenprüfstand, bei dem vorwählbare Leistungseinstellungen selbsttätig vorgenommen werden, kann jederzeit vor dem Beginn der Emissionsprüfung eingestellt werden.

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 K (-7 °C) ± 2 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 von Anhang 4a Absatz 6.4 (mit Ausnahme des Absatzes 6.4.1.2) dieser Regelung gelten für das Anlassen des Motors, die Durchführung der Prüfung und die Probenahme. Die Probenahme beginnt vor oder mit Beginn des Anlassvorgangs für den Motor und endet mit Abschluss der abschließenden Leerlaufphase des letzten Grundfahrzyklus des Teils 1 (Stadtfahrzyklus) 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 von Anhang 4a Absatz 6.5 (mit Ausnahme des Absatzes 6.5.2) dieser Regelung. Bei der Analyse der Abgasproben 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 von Anhang 4a Absatz 6.6 dieser Regelung.

6. SONSTIGE ANFORDERUNGEN

6.1. Anormale Emissionsminderungsstrategie

6.1.1. Jede anormale Emissionsminderungsstrategie, die unter normalen Betriebsbedingungen bei einer Fahrt bei niedrigen Temperaturen zu einer Verringerung der Wirksamkeit der emissionsmindernden Einrichtung führt und nicht den standardisierten Emissionsprüfungen unterzogen wird, kann als Abschalteinrichtung angesehen werden.

ANHANG 9

PRÜFUNG TYP V

(Beschreibung der Alterungsprüfung für die Überprüfung der Dauerhaltbarkeit von emissionsmindernden Einrichtungen)

1. EINLEITUNG

1.1. In diesem Anhang ist die Prüfung der Dauerhaltbarkeit von emissionsmindernden Einrichtungen in Fahrzeugen mit Selbstzündungs- oder Fremdzündungsmotor beschrieben. Die Einhaltung der Vorschriften für die Dauerhaltbarkeit ist mit einer der drei in den Absätzen 1.2, 1.3 und 1.4 beschriebenen Möglichkeiten nachzuweisen.

1.2. Die Dauerhaltbarkeitsprüfung am vollständigen Fahrzeug entspricht einer Alterungsprüfung über 160 000 km, die auf einer Prüfstrecke, auf der Straße oder auf einem Rollenprüfstand durchgeführt wird.

1.3. Der Hersteller kann die Prüfung auch auf einem Alterungsprüfstand vornehmen. Die technischen Vorschriften für diese Prüfung werden in Absatz 2.2 dieses Anhangs beschrieben.

1.4. Alternativ zur Dauerhaltbarkeitsprüfung kann der Hersteller die vorgegebenen Verschlechterungsfaktoren von Tabelle 3 in Absatz 5.3.6.2 dieser Regelung anwenden.

1.5. Auf Antrag des Herstellers kann der technische Dienst die Prüfung Typ I vor Beendigung der Dauerhaltbarkeitsprüfung am vollständigen Fahrzeug oder auf dem Alterungsprüfstand vornehmen und die vorgegebenen Verschlechterungsfaktoren von Tabelle 3 in Absatz 5.3.6.2 dieser Regelung anwenden. Nach Beendigung der gesamten Dauerhaltbarkeitsprüfung des Fahrzeugs oder auf dem Alterungsprüfstand kann der technische Dienst dann die in Anhang 2 dieser Regelung eingetragenen Ergebnisse der Typgenehmigungsprüfung ändern, indem er die vorgegebenen Verschlechterungsfaktoren der oben stehenden Tabelle durch die bei der Dauerhaltbarkeitsprüfung am vollständigen Fahrzeug oder auf dem Alterungsprüfstand gemessenen Werte ersetzt.

1.6. Zur Festlegung der Verschlechterungsfaktoren dienen entweder die Verfahren nach den Absätzen 1.2 und 1.3 dieses Anhangs oder die in der in Absatz 1.4 dieses Anhangs genannten Tabelle vorgegebenen Werte. Die Verschlechterungsfaktoren werden zur Überprüfung der Einhaltung der jeweils geltenden Emissionsgrenzwerte aus der Tabelle 1 in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung während der Lebensdauer des Fahrzeugs verwendet.

2. TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

2.1. Alternativ zu dem in Absatz 6.1 beschriebenen Fahrprogramm für die Dauerhaltbarkeitsprüfung des vollständigen Fahrzeugs kann der Fahrzeughersteller den in Anlage 3 dieses Anhangs beschriebenen Standardstraßenfahrzyklus verwenden. Dieser Prüfzyklus ist so lange fortzusetzen, bis das Fahrzeug eine Strecke von mindestens 160 000 km zurückgelegt hat.

2.2. Dauerhaltbarkeitsprüfung auf dem Alterungsprüfstand

2.2.1. Zusätzlich zu den Vorschriften für die Prüfung auf dem Alterungsprüfstand nach Absatz 1.3 dieses Anhangs gelten die technischen Vorschriften dieses Absatzes (Absatz 2).

Bei der Prüfung ist der in Absatz 4 dieses Anhangs angegebene Kraftstoff zu verwenden.

2.3. Es ist die für den jeweiligen Motortyp gemäß den Absätzen 2.3.1 und 2.3.2 dieses Anhangs geeignete Dauerhaltbarkeitsprüfung auf dem Alterungsprüfstand durchzuführen.

2.3.1. Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor

2.3.1.1. Das folgende Verfahren der Alterungsprüfung auf dem Prüfstand gilt für Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotoren, einschließlich Hybridfahrzeuge mit Katalysator, als wichtigster emissionsmindernder Einrichtung zur Abgasnachbehandlung.

Für die Alterungsprüfung auf dem Prüfstand muss das Katalysatorsystem samt Sauerstoffsonde auf einem Alterungsprüfstand für Katalysatoren aufgebaut werden.

Bei der Alterungsprüfung auf dem Prüfstand ist der Standardprüfstandszyklus (SPZ) über eine Dauer zu fahren, die anhand der Gleichung für die Alterungszeit auf dem Prüfstand (AZP-Gleichung) errechnet wird. In die AZP-Gleichung sind die beim Standardstraßenfahrzyklus nach Anlage 3 dieses Anhangs gemessenen Zeit-bei-Temperatur-Daten des Katalysators einzusetzen.

2.3.1.2. SPZ Die Standardalterungsprüfung von Katalysatoren auf dem Prüfstand erfolgt nach dem Standardprüfstandszyklus (SPZ). Der SPZ ist über den Zeitraum zu fahren, der anhand der AZP-Gleichung errechnet worden ist. Der SPZ ist in Anlage 1 dieses Anhangs beschrieben.

2.3.1.3. Zeit-bei-Temperatur-Daten des Katalysators. Die Katalysatortemperatur ist mindestens während zwei vollen Durchläufen des Standardstraßenfahrzyklus (SSZ) zu messen, der in Anlage 3 dieses Anhangs beschrieben ist.

Die Katalysatortemperatur wird am Punkt der höchsten Temperatur am heißesten Katalysator des Prüffahrzeugs gemessen. Alternativ kann die Temperatur an einem anderen Punkt gemessen werden, sofern er nach bestem technischem Ermessen so angepasst wurde, dass er die am heißesten Punkt gemessene Temperatur wiedergibt.

Die Katalysatortemperatur ist mit einer Mindestfrequenz von einem Hertz (eine Messung pro Sekunde) zu messen.

Die gemessenen Katalysatortemperaturen sind in einem Histogramm tabellarisch darzustellen, wobei die Temperaturklassen nicht größer als 25 °C sind.

2.3.1.4. Die Alterungszeit auf dem Prüfstand wird anhand der AZP-Gleichung wie folgt berechnet:

te für eine Temperatur bin = th e((R/Tr) − (R/Tv))

te gesamt = Summe von te über alle Temperaturklassen hinweg

Alterungszeit auf dem Prüfstand = A (te gesamt)

Dabei ist:

A	= 1,1	Die Katalysatoralterungszeit wird um diesen Wert korrigiert, damit die Verschlechterung aufgrund anderer Ursachen als der thermischen Alterung des Katalysators berücksichtigt wird;
R	=	thermische Reaktivität des Katalysators = 17 500
th	=	die Zeit (in Stunden), die innerhalb der vorgeschriebenen Temperatur bin des Histogramms der Katalysatortemperatur des Fahrzeugs gemessen wird, hochgerechnet auf die volle Lebensdauer; wenn z. B. das Histogramm 400 km abbildet und die Lebensdauer 160 000 km ist, werden alle im Histogramm eingetragenen Zeiten mit dem Faktor 400 multipliziert (160 000/400);
te gesamt	=	das Zeitäquivalent (in Stunden) für die Alterung des Katalysators bei einer Temperatur Tr auf dem Katalysatoralterungsprüfstand unter Verwendung des Katalysatoralterungszyklus, um den gleichen Verschlechterungsgrad zu erzeugen, wie er nach 160 000 km durch thermische Deaktivierung am Katalysator auftritt;
für eine Temperatur bin	=	das Zeitäquivalent (in Stunden) für die Alterung des Katalysators bei einer Temperatur Tr auf dem Katalysatoralterungsprüfstand unter Verwendung des Katalysatoralterungszyklus, um den gleichen Verschlechterungsgrad zu erzeugen, wie er nach160 000 km durch thermische Deaktivierung bei einer Temperatur bin von Tv am Katalysator auftritt;
Tr	=	die effektive Bezugstemperatur (in°K) des Katalysators auf dem Katalysatorprüfstand während des Alterungsprüfstandszyklus. Als effektive Temperatur gilt die konstante Temperatur, die den gleichen Alterungsgrad ergeben würde wie die verschiedenen Temperaturen, die während des Alterungsprüfstandszyklus durchlaufen werden;
Tv	=	die mittlere Temperatur (in°K) der Temperatur bin des Histogramms für die Katalysatortemperatur des Fahrzeugs auf der Straße.

2.3.1.5. Effektive Bezugstemperatur beim SPZ: Die effektive Bezugstemperatur des SPZ ist für die jeweilige Bauart des Katalysatorsystems und den jeweiligen Alterungsprüfstand, der verwendet wird, in folgenden Schritten zu bestimmen:

a) Messung der Zeit-bei-Temperatur-Daten im Katalysatorsystem auf dem Katalysatoralterungsprüfstand während des SPZ. Die Katalysatortemperatur wird am Punkt der höchsten Temperatur am heißesten Katalysator des Systems gemessen. Alternativ kann die Temperatur an einem anderen Punkt gemessen werden, sofern er so angepasst wurde, dass er die am heißesten Punkt gemessene Temperatur wiedergibt.

Die Katalysatortemperatur ist mit einer Mindestfrequenz von einem Hertz (eine Messung pro Sekunde) während einer mindestens 20-minütigen Alterung auf dem Prüfstand zu messen. Die gemessenen Katalysatortemperaturen sind in einem Histogramm tabellarisch darzustellen, wobei die Temperaturklassen nicht größer als 10 °C sind.

b) Die effektive Bezugstemperatur ist mit der AZP-Gleichung durch iterative Veränderungen der Bezugstemperatur (Tr) zu errechnen, bis die berechnete Alterungszeit die im Histogramm der Katalysatortemperatur dargestellte echte Zeit erreicht oder überschreitet. Die erhaltene Temperatur ist die effektive Bezugstemperatur beim SPZ für das betreffende Katalysatorsystem und den betreffenden Alterungsprüfstand.

2.3.1.6. Katalysatoralterungs-Prüfstand: Der Katalysatoralterungs-Prüfstand muss den SPZ einhalten und den erforderlichen Abgasstrom, die erforderlichen Abgasbestandteile und die erforderliche Abgastemperatur an der Vorderseite des Katalysators erzeugen.

Sämtliche zur Alterung auf dem Prüfstand dienenden Geräte und Abläufe dienen der Aufzeichnung geeigneter Daten (wie der gemessenen Luft/Kraftstoff-Verhältnisse und der Zeit-bei-Temperatur-Daten im Katalysator), um sicherzustellen, dass tatsächlich eine ausreichende Alterung stattgefunden hat.

2.3.1.7. Erforderliche Prüfungen: Zur Berechnung der Verschlechterungsfaktoren sind am Prüffahrzeug mindestens zwei Prüfungen Typ I vor der Alterung der emissionsmindernden Bauteile auf dem Prüfstand und mindestens zwei Prüfungen Typ I nach dem Wiedereinbau der auf dem Prüfstand gealterten emissionsmindernden Bauteile vorzunehmen.

Der Hersteller kann zusätzliche Prüfungen durchführen. Die Berechnung der Verschlechterungsfaktoren erfolgt nach dem Berechnungsverfahren gemäß Absatz 7 dieses Anhangs.

2.3.2. Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor

2.3.2.1. Für Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor, einschließlich Hybridfahrzeuge, gilt das folgende Verfahren für die Alterung auf dem Prüfstand.

Für die Alterungsprüfung auf dem Prüfstand muss das Abgasnachbehandlungssystem auf einem Alterungsprüfstand für Nachbehandlungssysteme aufgebaut werden.

Bei der Alterungsprüfung auf dem Prüfstand ist der Standarddieselprüfstandszyklus (SDPZ) während der Anzahl von Regenerierungs-/Entschwefelungsvorgängen einzuhalten, die anhand der Gleichung für die Alterungsdauer auf dem Prüfstand (ADP) errechnet wird.

2.3.2.2. SDPZ: Die Standardalterung auf dem Prüfstand erfolgt nach dem SDPZ. Der SPZ ist über den Zeitraum zu fahren, der anhand der ADP-Gleichung errechnet worden ist. Der SDPZ ist in Anlage 2 dieses Anhangs beschrieben.

2.3.2.3. Regenerierungsdaten: Die Regenerierungsintervalle sind während mindestens zehn voller Durchläufe des Standardstraßenfahrzyklus zu messen, der in Anlage 3 dieses Anhangs beschrieben ist. Alternativ können die Intervalle aus der K_i-Bestimmung verwendet werden.

Falls zutreffend, müssen auch die Entschwefelungsintervalle auf der Grundlage der Herstellerangaben berücksichtigt werden.

2.3.2.4. Alterungsdauer auf dem Prüfstand bei Dieselmotoren. Die Alterungsdauer auf dem Prüfstand wird mit der ADP-Gleichung wie folgt berechnet:

Alterungsdauer auf dem Prüfstand = Zahl der Regenerierungs- und/oder Entschwefelungszyklen (je nachdem, was länger dauert), die einer Fahrleistung von 160 000 km entspricht.

2.3.2.5. Alterungsprüfstand: Der Alterungsprüfstand muss den SDPZ einhalten und den erforderlichen Abgasstrom, die erforderlichen Abgasbestandteile und die erforderliche Abgastemperatur am Einlass des Abgasnachbehandlungssystems erzeugen.

Der Hersteller muss die Zahl der Regenerierungen/Entschwefelungen (falls zutreffend) aufzeichnen, um sicherzustellen, dass tatsächlich eine ausreichende Alterung stattgefunden hat.

2.3.2.6. Erforderliche Prüfungen: Zur Berechnung der Verschlechterungsfaktoren sind mindestens zwei Prüfungen Typ I vor der Alterung der emissionsmindernden Bauteile auf dem Prüfstand und mindestens zwei Prüfungen Typ I nach dem Wiedereinbau der auf dem Prüfstand gealterten emissionsmindernden Bauteile vorzunehmen. Der Hersteller kann zusätzliche Prüfungen durchführen. Die Berechnung der Verschlechterungsfaktoren erfolgt nach dem Berechnungsverfahren gemäß Absatz 7 dieses Anhangs und den zusätzlichen Vorschriften in dieser Regelung.

3. PRÜFFAHRZEUG

3.1. 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 6.1 dieses Anhangs zurückgelegt hat.

4. KRAFTSTOFF

Die Dauerhaltbarkeitsprüfung wird mit einem geeigneten handelsüblichen Kraftstoff durchgeführt.

5. WARTUNG DES FAHRZEUGS UND EINSTELLUNGEN

Die Wartung, die Einstellungen und der Gebrauch der Betätigungseinrichtungen des Prüffahrzeugs müssen den Empfehlungen des Herstellers entsprechen.

6. BETRIEB DES FAHRZEUGS AUF EINER PRÜFSTRECKE, AUF DER STRAßE ODER AUF EINEM ROLLENPRÜFSTAND

6.1. Fahrzyklus

Bei dem Betrieb auf einer Prüfstrecke, auf der Straße oder auf einem Rollenprüfstand muss die Fahrstrecke entsprechend dem nachstehenden Fahrprogramm (Abbildung A9/1) zurückgelegt werden:

6.1.1. Das Prüfprogramm für die Dauerhaltbarkeitsprüfung umfasst elf Zyklen, bei denen jeweils 6 km zurückgelegt werden.

6.1.2. Bei den ersten neun Zyklen wird das Fahrzeug viermal in der Mitte des Zyklus für jeweils 15 Sekunden mit dem Motor im Leerlauf angehalten.

6.1.3. Normale Beschleunigung und Verzögerung.

6.1.4. 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.

6.1.5. Der zehnte Zyklus wird bei einer konstanten Geschwindigkeit von 89 km/h durchgeführt.

6.1.6. 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 Sekunden lange Leerlaufphase und eine zweite Maximalbeschleunigung.

Anschließend wird das Prüfprogramm von Anfang an wiederholt.

Die Höchstgeschwindigkeit für jeden Zyklus ist in der nachstehenden Tabelle A9/1 angegeben.

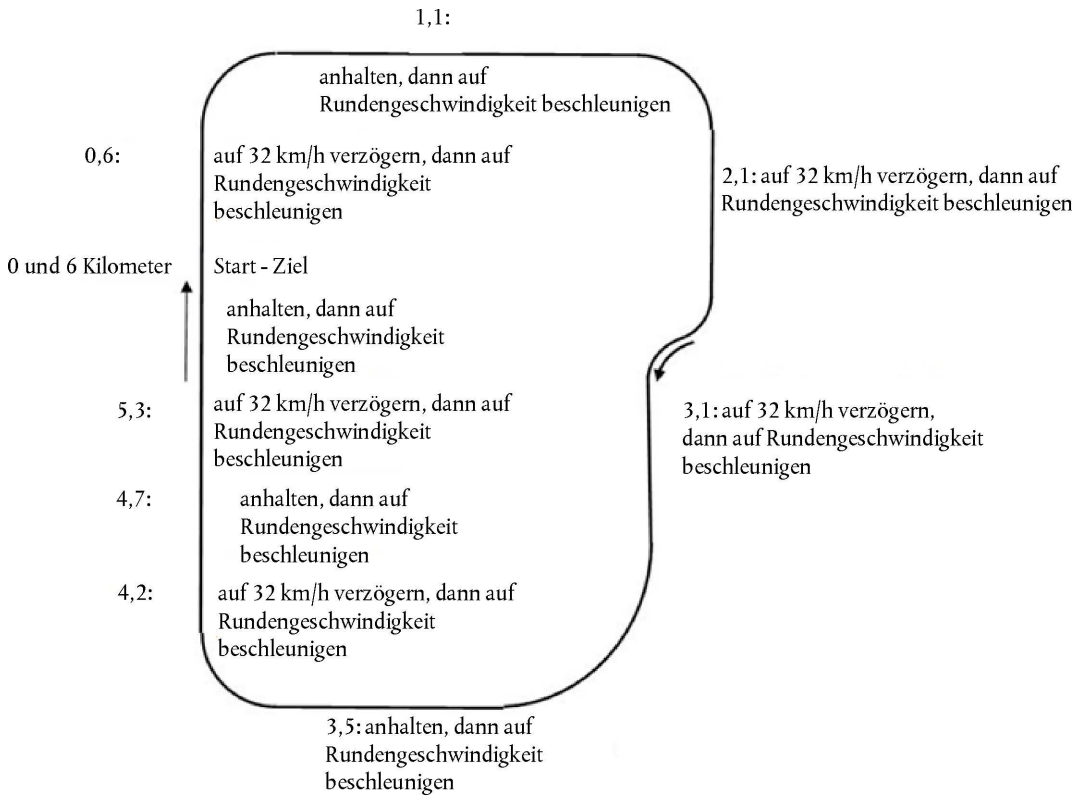
Tabelle A9/1

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 A9/1

Fahrprogramm



6.2. Die Dauerhaltbarkeitsprüfung oder, falls vom Hersteller gewählt, die modifizierte Dauerhaltbarkeitsprüfung ist so lange durchzuführen, bis das Fahrzeug eine Strecke von mindestens 160 000 km zurückgelegt hat.

6.3. Prüfeinrichtung

6.3.1. Rollenprüfstand

6.3.1.1. Wenn die Dauerhaltbarkeitsprüfung auf einem Rollenprüfstand vorgenommen wird, muss darauf der in Absatz 6.1 dieses Anhangs beschriebene Zyklus durchgeführt werden können. Der Prüfstand muss vor allem mit Systemen ausgerüstet sein, mit denen die Schwungmassen und der Fahrwiderstand simuliert werden.

6.3.1.2. Die Bremse muss so eingestellt werden, dass die bei einer konstanten Geschwindigkeit von 80 km/h auf die Antriebsräder ausgeübte Kraft aufgenommen wird. Die zur Bestimmung dieser Leistung und zur Einstellung der Bremse anzuwendenden Methoden sind dieselben, die in Anhang 4a Anlage 7 dieser Regelung beschrieben sind.

6.3.1.3. Das Kühlsystem des Fahrzeugs muss den Betrieb des Fahrzeugs bei Temperaturen ermöglichen, wie sie beim Betrieb auf der Straße erreicht werden (Öl, Wasser, Auspuffanlage usw.).

6.3.1.4. Bei bestimmten anderen Einstellungen und Merkmalen des Prüfstands wird, wenn nötig, davon ausgegangen, dass sie mit den in Anhang 4a dieser Regelung beschriebenen identisch sind (z. B. die Schwungmassen, die mechanisch oder elektronisch simuliert sein können).

6.3.1.5. Zur Durchführung der Emissionsmessungen kann das Fahrzeug wenn nötig auf einen anderen Prüfstand gebracht werden.

6.3.2. 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.

7. MESSUNG DER SCHADSTOFFEMISSIONEN

Zu Beginn der Prüfung (0 km) und alle 10 000 km (± 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 160 000 km zurückgelegt hat. Dabei müssen die in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung angegebenen Grenzwerte eingehalten sein.

Bei Fahrzeugen mit einem System mit periodischer Regenerierung nach Absatz 2.20 dieser Regelung ist zu prüfen, ob eine Regenerierungsphase bevorsteht. Ist dies der Fall, muss das Fahrzeug bis zum Ende der Regenerierung gefahren werden. Wenn während der Emissionsmessung eine Regenerierung 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 Ergebnisse dürfen zur Ermittlung des Verschlechterungsfaktors nur dann angewandt werden, wenn die auf dieser Linie interpolierten Punkte für 6 400 km und 160 000 km unterhalb der erwähnten Grenzwerte liegen.

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 160 000 km interpolierte Punkt), sofern der für 160 000 km tatsächlich bestimmte Messpunkt unter dem Grenzwert liegt.

Für jeden Schadstoff ist ein multiplikativer Verschlechterungsfaktor für die Abgasemission wie folgt zu berechnen:

$$D.E.F = \frac{Mi_2}{Mi_1}$$

Dabei ist:

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 160 000 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.

Auf Antrag eines Herstellers ist für jeden Schadstoff ein additiver Verschlechterungsfaktor für die Abgasemission wie folgt zu berechnen:

$$D.\,E.\,F. = Mi_2 - Mi_1$$

ANLAGE 1

STANDARDPRÜFSTANDSZYKLUS (SPZ)

1. EINLEITUNG

Das Standardprüfverfahren für die Dauerhaltbarkeit besteht darin, das System aus Katalysator/Sauerstoffsonde auf einem Alterungsprüfstand zu altern, wobei der Standardprüfstandszyklus (SPZ) eingehalten wird, der in dieser Anlage beschrieben wird. Für den SPZ ist ein Alterungsprüfstand mit einem Motor zur Abgaserzeugung für den Katalysator erforderlich. Beim SPZ handelt es sich um einen 60-Sekunden-Zyklus, der so oft wie nötig auf dem Prüfstand wiederholt wird, damit eine Alterung über den erforderlichen Zeitraum erfolgt. Der SPZ wird ausgehend von der Katalysatortemperatur, dem Luft/Kraftstoff-Verhältnis des Motors und der Menge der eingespeisten Sekundärluft, die vor dem ersten Katalysator zugeführt wird, definiert.

2. STEUERUNG DER KATALYSATORTEMPERATUR

2.1. Die Katalysatortemperatur ist im Katalysatorbett an dem Punkt zu messen, an dem im heißesten Katalysator die höchste Temperatur auftritt. Alternativ kann die Temperatur des eingespeisten Gases gemessen und in die Temperatur im Katalysatorbett umgerechnet werden, indem eine auf einer Korrelation basierende lineare Transformation von Daten verwendet wird, die aus der Bauart des Katalysators und dem beim Alterungsvorgang einzusetzenden Prüfstand gewonnen wurden.

2.2. Die Motordrehzahl, die Last und der Zündzeitpunkt sind so zu wählen, dass eine Katalysatortemperatur von mindestens 800 °C (± 10 °C) bei stabilem stöchiometrischem Betrieb (01 bis 40 Sekunden im Zyklus) erreicht wird. Durch geeignete Einstellung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses des Motors während der in Tabelle A9 Anl. 1/2 dargestellten „fetten" Phase ist die während des Zyklus auftretende Katalysator-Höchsttemperatur auf 890 °C (± 10 °C) zu steuern.

2.3. Wird mit einer niedrigen Steuertemperatur gearbeitet, die nicht 800 °C beträgt, dann muss die hohe Steuertemperatur 90 °C über der niedrigen liegen.

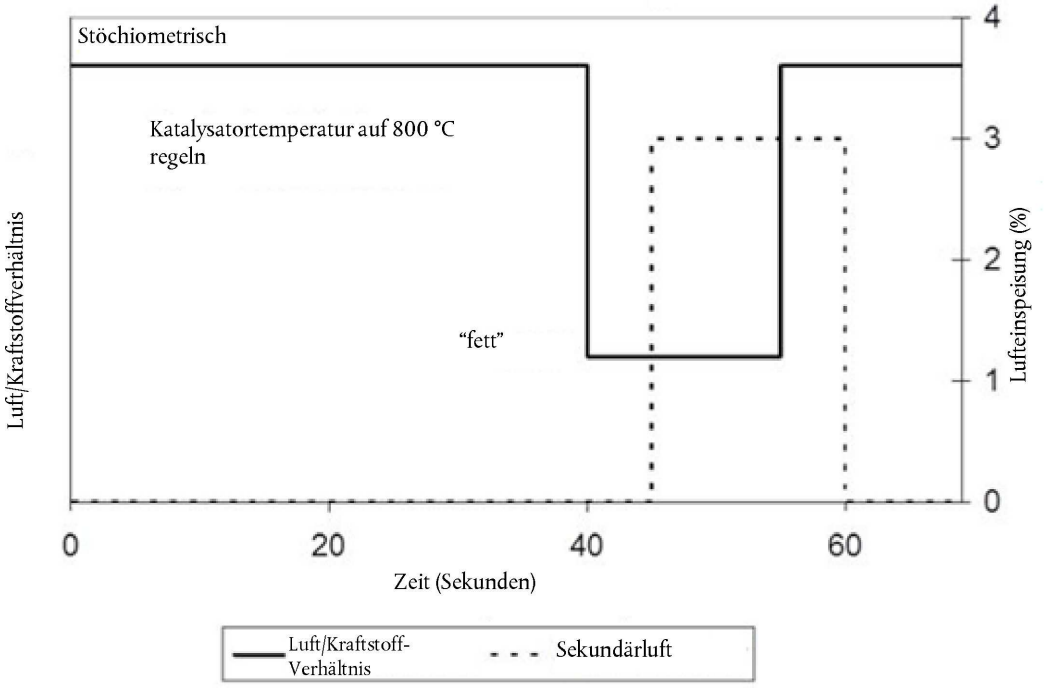
Tabelle A9. Anl. 1/2

Standardprüfstandszyklus (SPZ)

Zeit (Sekunden)	Luft-Kraftstoff-Verhältnis	Sekundärlufteinspeisung
1-40	Stöchiometrisch, wobei die Motordrehzahl, die Last und der Zündzeitpunkt so zu wählen sind, dass eine Katalysatortemperatur von mindestens 800 °C erreicht wird.	Keine
41-45	„Fett", wobei durch geeignete Einstellung des Luft/Kraftstoff-Verhältnisses während des gesamten Zyklus eine Katalysator-Höchsttemperatur von 890 °C oder von 90 °C über der Steuertemperatur zu erreichen ist.	Keine
46-55	„Fett", wobei durch geeignete Einstellung des Luft/Kraftstoff-Verhältnisses während des gesamten Zyklus eine Katalysator-Höchsttemperatur von 890 °C oder von 90 °C über der Steuertemperatur zu erreichen ist.	3 % (± 1 %)
56-60	Stöchiometrisch, wobei die Motordrehzahl, die Last und der Zündzeitpunkt so zu wählen sind, dass eine Katalysatortemperatur von mindestens 800 °C erreicht wird.	3 % (± 1 %)

Abbildung A9. Anl. 1/2

Standardprüfstandszyklus (SZP)



3. AUSSTATTUNG DES ALTERUNGSPRÜFSTANDS UND VERFAHREN

3.1. Konfiguration des Alterungsprüfstands. Der Alterungsprüfstand muss den geeigneten Abgasdurchsatz, die erforderliche Temperatur, das erforderliche Luft/Kraftstoff-Verhältnis, die erforderlichen Abgasbestandteile und die erforderliche Sekundärlufteinspeisung an der Einlassseite des Katalysators bereitstellen.

Der Standardalterungsprüfstand besteht aus einem Motor, einem Motorsteuergerät und einem Motorenprüfstand. Andere Konfigurationen sind möglich (z. B. ganzes Fahrzeug auf einem Leistungsprüfstand oder ein Brenner, der die richtigen Abgasbedingungen erzeugt), sofern die in dieser Anlage angegeben Bedingungen am Einlass des Katalysators und die Steuermerkmale gegeben sind.

Auf einem einzigen Prüfstand kann der Abgasstrom in mehrere Ströme geteilt werden, sofern jeder einzelne Abgasstrom den Vorschriften dieser Anlage genügt. Hat der Prüfstand mehr als einen Abgasstrom, dürfen mehrere Katalysatorsysteme gleichzeitig gealtert werden.

3.2. Aufbau des Abgassystems. Das gesamte System von Katalysator(en) und Sauerstoffsonde(n) sowie sämtliche Abgasleitungen, die diese Teile miteinander verbinden, sind auf dem Prüfstand aufzubauen. Bei Motoren mit mehreren Abgasströmen (wie einige V6- und V8-Motoren) sind alle Bänke des Abgassystems einzeln auf dem Prüfstand nebeneinander aufzubauen.

Bei Abgassystemen mit mehreren hintereinander geschalteten Katalysatoren ist das gesamte Katalysatorsystem mit sämtlichen Katalysatoren, Sauerstoffsonden und den damit verbundenen Abgasleitungen als eine Einheit für den Alterungsvorgang aufzubauen. Alternativ kann jeder einzelne Katalysator über den entsprechenden Zeitraum getrennt gealtert werden.

3.3. Temperaturmessung. Die Katalysatortemperatur ist mit einem Thermoelement im Katalysatorbett an dem Punkt zu messen, an dem im heißesten Katalysator die höchste Temperatur auftritt. Alternativ kann die Temperatur des eingespeisten Gases unmittelbar vor dem Einlass des Katalysators gemessen und in die Temperatur im Katalysatorbett umgerechnet werden, indem eine auf einer Korrelation basierende lineare Transformation von Daten verwendet wird, die aus der Bauart des Katalysators und dem beim Alterungsvorgang einzusetzenden Prüfstand gewonnen wurden. Die Katalysatortemperatur ist mit einer Frequenz von 1 Hertz (eine Messung pro Sekunde) digital zu speichern.

3.4. Luft/Kraftstoff-Messung. Es sind Vorkehrungen zu treffen, um das Luft/Kraftstoff-Verhältnis (z. B. durch eine Sauerstoffsonde mit breitem Messbereich) möglichst nahe an den Ein- und Austrittsflanschen des Katalysators zu messen. Die Daten dieser Sensoren sind mit einer Frequenz von 1 Hertz (eine Messung pro Sekunde) digital zu speichern.

3.5. Bilanz des Abgasstroms. Es sind Vorkehrungen dafür zu treffen, dass die richtige Abgasmenge (gemessen in Gramm/Sekunde bei stöchiometrischem Betrieb mit einer Toleranz von ± 5 Gramm/Sekunde) durch jedes Katalysatorsystem strömt, das auf dem Prüfstand gealtert wird.

Der richtige Durchsatz wird in Abhängigkeit von dem Abgasstrom bestimmt, der mit dem ursprünglichen Motor des Fahrzeugs bei der konstanten Motordrehzahl und Last auftreten würde, die für die Alterung auf dem Prüfstand in Absatz 3.6 gewählt wurden.

3.6. Prüfanordnung. Die Motordrehzahl, die Last und der Zündzeitpunkt werden so gewählt, dass im Katalysatorbett eine Temperatur von 800 °C (± 10 °C) bei stabilem stöchiometrischem Betrieb erreicht wird.

Die Lufteinblasanlage ist so einzustellen, dass sie einen Luftstrom erzeugt, der ausreicht, um unmittelbar vor dem ersten Katalysator im Abgasstrom bei stabilem stöchiometrischem Betrieb einen Sauerstoffanteil von 3,0 % (± 0,1 %) zu erzeugen. Ein typischer Messwert an der vorgelagerten Messstelle für das Luft/Kraftstoff-Verhältnis (wie in Absatz 3.4 dieser Anlage verlangt) ist Lambda 1,16 (was ungefähr 3 % Sauerstoff entspricht).

Bei laufender Lufteinblasung ist das „fette“ Luft/Kraftstoff-Verhältnis so einzustellen, dass im Katalysatorbett eine Temperatur von 890 °C (± 10 °C) entsteht. Ein typischer Wert für das Luft/Kraftstoff-Verhältnis ist auf dieser Stufe Lambda 0,94 (ungefähr 2 % CO).

3.7. Alterungszyklus. Die Standardverfahren auf dem Alterungsprüfstand folgen dem SPZ. Der SPZ wird wiederholt, bis der Alterungsgrad erreicht ist, der anhand der Gleichung für die Alterungszeit auf dem Prüfstand (AZP) errechnet wurde.

3.8. Qualitätssicherung. Während der Alterung sind die Temperaturen und das Luft/Kraftstoff-Verhältnis gemäß den Absätzen 3.3 und 3.4 dieser Anlage regelmäßig (wenigstens alle 50 Stunden) zu überwachen. Es sind die nötigen Korrekturen vorzunehmen, damit der SPZ während des gesamten Alterungsvorgangs ordnungsgemäß eingehalten wird.

Nach Abschluss der Alterung sind die während des Alterungsvorgangs aufgezeichneten Zeit-bei-Temperatur-Daten des Katalysators über eine Tabelle als Histogramm mit Temperaturklassen mit einer Spanne von höchstens 10 °C darzustellen. Die AZP-Gleichung und die effektive Bezugstemperatur für den Alterungszyklus nach Absatz 2.3.1.4 dieses Anhangs dienen sodann dazu zu bestimmen, ob die thermische Alterung des Katalysators tatsächlich im geeigneten Maß eingetreten ist. Die Alterung auf dem Prüfstand wird verlängert, wenn der thermische Effekt der berechneten Alterungszeit nicht wenigstens 95 % des Sollwertes der thermischen Alterung beträgt.

3.9. Anlassen und Abstellen. Es ist darauf zu achten, dass die Katalysatorhöchsttemperatur für schnelle Verschlechterung (z. B. 1 050 °C) während des Anlassens oder Abstellens nicht auftritt. Als Abhilfemaßnahme dürfen besondere Anlass- und Abstellverfahren mit niedrigerer Temperatur eingesetzt werden.

4. EXPERIMENTELLE BESTIMMUNG DES R-FAKTORS FÜR PRÜFSTANDVERFAHREN FÜR DIE DAUERHALTBARKEIT

4.1. Beim R-Faktor handelt es sich um den thermischen Reaktivitätskoeffizienten des Katalysators, der in die Gleichung für die AZP eingesetzt wird. Die Hersteller können den Wert von R experimentell auf die folgende Weise bestimmen.

4.1.1. Mit dem jeweils erforderlichen Prüfstandzyklus und Aufbau des Alterungsprüfstands werden mehrere (mindestens 3 baugleiche) Katalysatoren bei verschiedenen Steuertemperaturen zwischen der normalen Betriebstemperatur und der Schadensgrenztemperatur gealtert. Für jeden einzelnen Abgasbestandteil werden die Emissionen (oder die Unwirksamkeit des Katalysators bzw. die Wirksamkeit nur eines Katalysators) gemessen. Es ist sicherzustellen, dass die abschließende Prüfung Daten ergibt, die zwischen dem einfachen und zweifachen Wert der Emissionsnorm liegen.

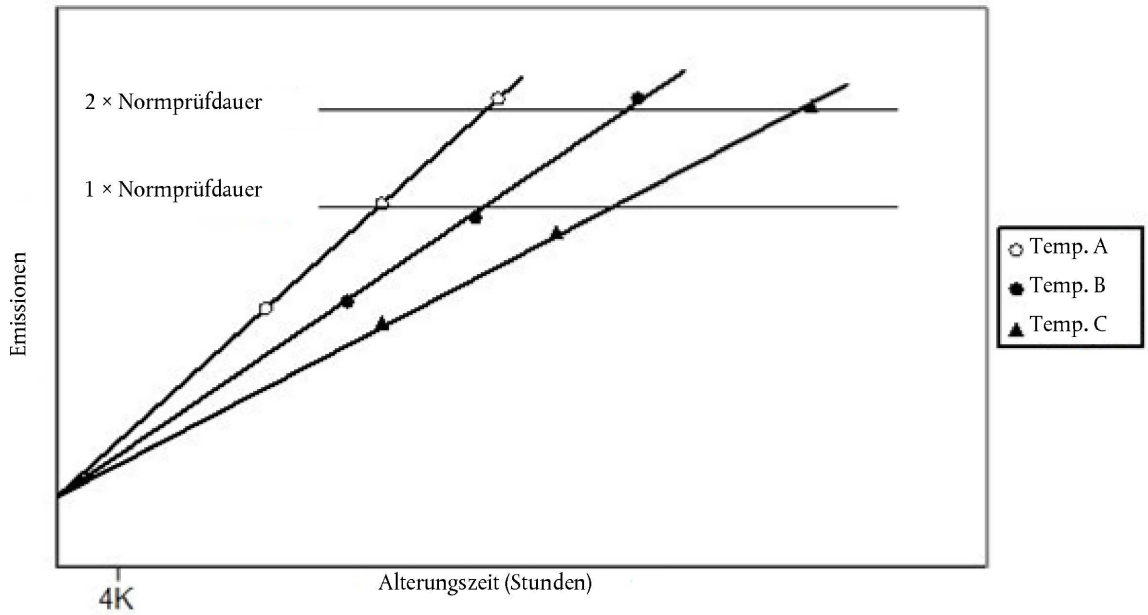
4.1.2. Für den Alterungszyklus auf dem Prüfstand sind für jede Steuertemperatur gemäß Absatz 2.3.1.4 dieses Anhangs der Wert von R zu schätzen und die Bezugstemperatur (Tr) zu berechnen.

4.1.3. Für jeden Katalysator werden die Emissionen (oder die Unwirksamkeit des Katalysators) im Verhältnis zur Alterungszeit abgebildet. Durch diese Daten wird eine Gerade nach der KQ-Methode berechnet. Damit der Datensatz für diesen Zweck geeignet ist, müssen die Daten zwischen 0 und 6 400 km eine annähernd gemeinsame Nullstelle haben. Siehe das Beispiel in Abbildung A9. Anl. 1/3.

4.1.4. Für jede Alterungstemperatur ist die Steigung dieser Geraden zu berechnen.

Abbildung A9. Anl. 1/3

Beispiel für die Alterung des Katalysators



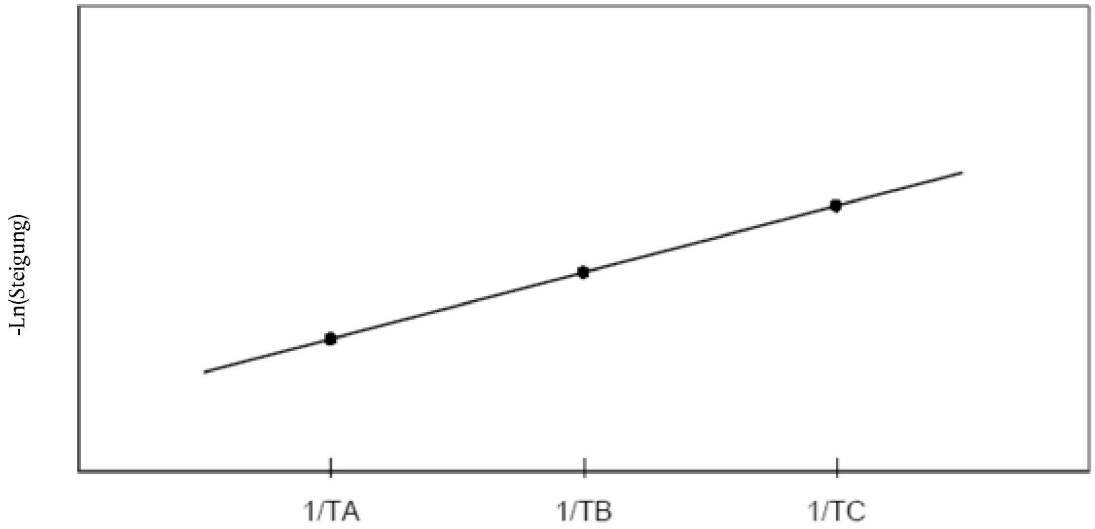
4.1.5. Der natürliche Logarithmus (ln) der Steigung jeder (in Absatz 4.1.4 dieser Anlage bestimmten) Geraden wird entlang der senkrechten Achse gegen den Kehrwert der Alterungstemperatur (1/(Alterungstemperatur, Grad K)) entlang der waagerechten Achse abgetragen. Durch diese Daten wird eine Gerade nach der KQ-Methode berechnet. Die Steigung der Geraden entspricht dem R-Faktor. Siehe das Beispiel in Abbildung A9. Anl. 1/4.

4.1.6. Der R-Faktor wird mit dem ursprünglichen, in Absatz 4.1.2 dieser Anlage verwendeten Wert verglichen. Unterscheidet sich der R-Faktor um mehr als 5 % vom ursprünglichen Wert, ist ein neuer, zwischen dem ursprünglichen und dem berechneten Wert liegender R-Faktor zu wählen, und sodann sind die Schritte in den Absätzen 4.1.2 bis 4.1.6 dieser Anlage zu wiederholen, um einen neuen R-Faktor abzuleiten. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis sich der berechnete R-Faktor innerhalb eines Bereiches von 5 % des ursprünglich angenommenen R-Faktors befindet.

4.1.7. Der für jeden Abgasbestandteil einzeln bestimmte R-Faktor wird verglichen. Der niedrigste R-Faktor (ungünstigster Fall) wird in die AZP-Gleichung eingesetzt.

Abbildung A9. Anl. 1/4

Bestimmung des R-Faktors



Steigung = Rate der Änderung der Emissionen/Zeiteinheit

ANLAGE 2

STANDARDDIESELPRÜFSTANDSZYKLUS (SDPZ)

1. Einleitung

Bei Partikelfiltern ist die Zahl der Regenerierungsvorgänge entscheidend für den Alterungsprozess. Für Systeme, die Entschwefelungszyklen erfordern (z. B. NO_x-Speicherkatalysatoren) ist dieser Prozess ebenfalls von Bedeutung.

Das Standardprüfverfahren für die Dauerhaltbarkeit bei Dieselfahrzeugen auf dem Prüfstand besteht darin, ein Nachbehandlungssystem auf einem Alterungsprüfstand zu altern, wobei der in dieser Anlage beschriebene Standarddieselprüfstandszyklus (SDPZ) eingehalten wird. Für den SDPZ ist ein Alterungsprüfstand mit einem Motor zur Abgaserzeugung für das System erforderlich.

Die Regenerierungs-/Entschwefelungsstrategien des Systems bleiben während des SDPZ in normalem Betriebszustand.

2. Der SDPZ stellt die Bedingungen in Bezug auf Motordrehzahl und -last nach, die sich beim SSZ-Zyklus für den Zeitraum geeignet erweisen, über den die Dauerhaltbarkeit zu ermitteln ist. Zur Beschleunigung des Alterungsvorgangs dürfen die Einstellungen des Motors auf dem Prüfstand geändert werden, um die Beladungszeiten des Systems zu verkürzen. So können beispielsweise der Zeitpunkt für die Kraftstoffeinspritzung oder die AGR-Strategie verändert werden.

3. Ausstattung des Alterungsprüfstands und Verfahren

3.1. Der Standardalterungsprüfstand besteht aus einem Motor, einem Motorsteuergerät und einem Motorenprüfstand. Andere Konfigurationen können akzeptiert werden (z. B. vollständiges Fahrzeug auf einem Rollenprüfstand oder Brenner, der die korrekten Abgasbedingungen erzeugt), sofern die Bedingungen am Einlass des Nachbehandlungssystems und die Steuerbedingungen gemäß dieser Anlage eingehalten sind.

Auf einem einzigen Prüfstand kann der Abgasstrom in mehrere Ströme geteilt werden, sofern jeder einzelne Abgasstrom den Vorschriften dieser Anlage genügt. Hat der Prüfstand mehr als einen Abgasstrom, dürfen mehrere Katalysatorsysteme gleichzeitig gealtert werden.

3.2. Aufbau des Abgassystems. Das gesamte Abgasnachbehandlungssystem sowie sämtliche Abgasleitungen, die diese Teile miteinander verbinden, sind auf dem Prüfstand aufzubauen. Bei Motoren mit mehreren Abgasströmen (wie einige V6- und V8-Motoren) ist jede Abgasbank auf dem Prüfstand einzeln aufzubauen.

Das gesamte Nachbehandlungssystem wird als Einheit zur Alterung aufgebaut. Alternativ kann jedes einzelne Bauteil über den entsprechenden Zeitraum getrennt gealtert werden.

ANLAGE 3

STANDARDSTRAßENFAHRZYKLUS (SSZ)

1. EINLEITUNG

Beim Standardstraßenfahrzyklus (SSZ) handelt es sich um einen Streckensummenzyklus. Das Fahrzeug kann auf einer Versuchsstrecke oder auf einem Rollenprüfstand betrieben werden.

Der Zyklus besteht aus 7 Runden von je 6 km Länge. Die Länge einer Runde kann je nach Länge der Versuchsstrecke angepasst werden, die zur Erreichung der erforderlichen Laufleistung verwendet wird.

Standardstraßenfahrzyklus

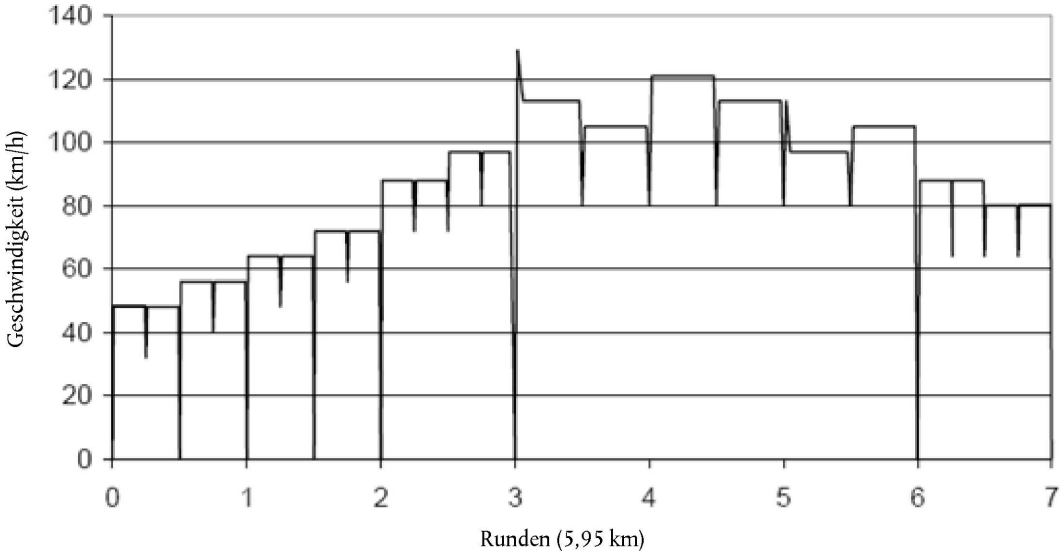
Runde	Beschreibung	Typische Beschleunigung in m/s^2
1	(Anlassen des Motors) Leerlauf 10 Sekunden	0
1	Mäßige Beschleunigung auf 48 km/h	1,79
1	Eine Viertelrunde Fahrt mit 48 km/h	0
1	Mäßige Verzögerung auf 32 km/h	– 2,23
1	Mäßige Beschleunigung auf 48 km/h	1,79
1	Eine Viertelrunde Fahrt mit 48 km/h	0
1	Mäßige Verzögerung bis zum Halt	– 2,23
1	5 Sekunden Leerlauf	0
1	Mäßige Beschleunigung auf 56 km/h	1,79
1	Eine Viertelrunde Fahrt mit 56 km/h	0
1	Mäßige Verzögerung auf 40 km/h	– 2,23
1	Mäßige Beschleunigung auf 56 km/h	1,79
1	Eine Viertelrunde Fahrt mit 56 km/h	0
1	Mäßige Verzögerung bis zum Halt	– 2,23
2	10 Sekunden Leerlauf	0
2	Mäßige Beschleunigung auf 64 km/h	1,34
2	Eine Viertelrunde Fahrt mit 64 km/h	0
2	Mäßige Verzögerung auf 48 km/h	– 2,23
2	Mäßige Beschleunigung auf 64 km/h	1,34
2	Eine Viertelrunde Fahrt mit 64 km/h	0

Runde	Beschreibung	Typische Beschleunigung in m/s²
2	Mäßige Verzögerung bis zum Halt	– 2,23
2	5 Sekunden Leerlauf	0
2	Mäßige Beschleunigung auf 72 km/h	1,34
2	Eine Viertelrunde Fahrt mit 72 km/h	0
2	Mäßige Verzögerung auf 56 km/h	– 2,23
2	Mäßige Beschleunigung auf 72 km/h	1,34
2	Eine Viertelrunde Fahrt mit 72 km/h	0
2	Mäßige Verzögerung bis zum Halt	– 2,23
3	10 Sekunden Leerlauf	0
3	Starke Beschleunigung auf 88 km/h	1,79
3	Eine Viertelrunde Fahrt mit 88 km/h	0
3	Mäßige Verzögerung auf 72 km/h	– 2,23
3	Mäßige Beschleunigung auf 88 km/h	0,89
3	Eine Viertelrunde Fahrt mit 88 km/h	0
3	Mäßige Verzögerung auf 72 km/h	– 2,23
3	Mäßige Beschleunigung auf 97 km/h	0,89
3	Eine Viertelrunde Fahrt mit 97 km/h	0
3	Mäßige Verzögerung auf 80 km/h	– 2,23
3	Mäßige Beschleunigung auf 97 km/h	0,89
3	Eine Viertelrunde Fahrt mit 97 km/h	0
3	Mäßige Verzögerung bis zum Halt	– 1,79
4	10 Sekunden Leerlauf	0
4	Starke Beschleunigung auf 129 km/h	1,34
4	Ausrollen bis 113 km/h	– 0,45
4	Eine Viertelrunde Fahrt mit 113 km/h	0
4	Mäßige Verzögerung auf 80 km/h	– 1,34
4	Mäßige Beschleunigung auf 105 km/h	0,89

Runde	Beschreibung	Typische Beschleunigung in m/s^2
4	Eine Viertelrunde Fahrt mit 105 km/h	0
4	Mäßige Verzögerung auf 80 km/h	– 1,34
5	Mäßige Beschleunigung auf 121 km/h	0,45
5	Eine Viertelrunde Fahrt mit 121 km/h	0
5	Mäßige Verzögerung auf 80 km/h	– 1,34
5	Leichte Beschleunigung auf 113 km/h	0,45
5	Eine Viertelrunde Fahrt mit 113 km/h	0
5	Mäßige Verzögerung auf 80 km/h	– 1,34
6	Mäßige Beschleunigung auf 113 km/h	0,89
6	Ausrollen bis 97 km/h	– 0,45
6	Eine Viertelrunde Fahrt mit 97 km/h	0
6	Mäßige Verzögerung auf 80 km/h	– 1,79
6	Mäßige Beschleunigung auf 104 km/h	0,45
6	Eine Viertelrunde Fahrt mit 104 km/h	0
6	Mäßige Verzögerung bis zum Halt	– 1,79
7	45 Sekunden Leerlauf	0
7	Starke Beschleunigung auf 88 km/h	1,79
7	Eine Viertelrunde Fahrt mit 88 km/h	0
7	Mäßige Verzögerung auf 64 km/h	– 2,23
7	Mäßige Beschleunigung auf 88 km/h	0,89
7	Eine Viertelrunde Fahrt mit 88 km/h	0
7	Mäßige Verzögerung auf 64 km/h	– 2,23
7	Mäßige Beschleunigung auf 80 km/h	0,89
7	Eine Viertelrunde Fahrt mit 80 km/h	0
7	Mäßige Verzögerung auf 64 km/h	– 2,23
7	Mäßige Beschleunigung auf 80 km/h	0,89
7	Eine Viertelrunde Fahrt mit 80 km/h	0
7	Mäßige Verzögerung bis zum Halt	– 2,23

Der Standardstraßenfahrzyklus ist in der folgenden Abbildung grafisch dargestellt:

Standardstraßenfahrzyklus



ANHANG 10

TECHNISCHE DATEN DER BEZUGSKRAFTSTOFFE

1. SPEZIFIKATIONEN DER BEZUGSKRAFTSTOFFE FÜR DIE PRÜFUNG VON FAHRZEUGEN HINSICHTLICH DER EMISSSIONS-GRENZWERTE

1.1. Technische Daten des Bezugskraftstoffs für die Prüfung der Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor

Typ: Benzin (E5)

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren
		Minimal	Maximal	
Research-Oktanzahl, ROZ		95,0	—	EN 25164 prEN ISO 5164
Motoroktanzahl, MOZ		85,0	—	EN 25163 prEN ISO 5163
Dichte bei 15 °C	kg/m³	743	756	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Dampfdruck	kPa	56,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Wassergehalt	% v/v		0,015	ASTM E 1064
Siedeverlauf:				
— verdunstet bei 70 °C	% v/v	24,0	44,0	EN-ISO 3405
— verdunstet bei 100 °C	% v/v	48,0	60,0	EN-ISO 3405
— verdunstet bei 150 °C	% v/v	82,0	90,0	EN-ISO 3405
— Siedeende	°C	190	210	EN-ISO 3405
Rückstand	% v/v	—	2,0	EN-ISO 3405
Analyse der Kohlenwasserstoffe:				
— Olefine	% v/v	3,0	13,0	ASTM D 1319
— Aromatische Kohlenwasserstoffe	% v/v	29,0	35,0	ASTM D 1319
— Benzol	% v/v	—	1,0	EN 12177
— Alkane	% v/v	angeben		ASTM 1319
Verhältnis Kohlenstoff/Wasserstoff		angeben		
Verhältnis Kohlenstoff/Sauerstoff		angeben		
Anlaufphase (2)	Minuten	480	—	EN-ISO 7536
Sauerstoffgehalt (3)	Masse-%	angeben		EN 1601

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren
		Minimal	Maximal	
Abdampfrückstand	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246
Schwefelgehalt (4)	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Kupferkorrosion		—	Klasse 1	EN-ISO 2160
Bleigehalt	mg/l	—	5	EN 237
Phosphorgehalt (5)	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Ethanol (3)	% v/v	4,7	5,3	EN 1601 EN 13132

(1) Die in den Spezifikationen angegebenen Werte sind „tatsächliche Werte". Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Mineralölerzeugnisse — Bestimmung und Anwendung der Werte für die Präzision von Prüfverfahren" angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Mindestdifferenz von 2R über null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Mindestdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit).
Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung muss der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

(2) Der Kraftstoff kann Oxidationsinhibitoren und Metalldeaktivatoren enthalten, die normalerweise zur Stabilisierung von Raffineriebenzinströmen Verwendung finden; es dürfen jedoch keine Detergenzien/Dispersionszusätze und Lösungsöle zugesetzt sein.

(3) Die einzige sauerstoffhaltige Kraftstoffkomponente, die dem Bezugskraftstoff absichtlich zugesetzt werden darf, ist Ethanol, das den technischen Daten der Norm EN 15376 entspricht.

(4) Anzugeben ist der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ I verwendeten Kraftstoffs.

(5) Phosphor, Eisen, Mangan oder Blei enthaltende Verbindungen dürfen diesem Bezugskraftstoff nicht absichtlich zugesetzt werden.

Typ: Benzin (E10)

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren
		Minimal	Maximal	
Research-Oktanzahl, ROZ (2)		95,0	98,0	EN ISO 5164
Motoroktanzahl, MOZ (2)		85,0	89,0	EN ISO 5163
Dichte bei 15 °C	kg/m³	743,0	756,0	EN ISO 12185
Dampfdruck (DVPE)	kPa	56,0	60,0	ISO 13016-1
Wassergehalt	% v/v	max 0,05 Aussehen bei – 7 °C: klar und hell		EN 12937
Siedeverlauf:				
— bei 70 °C verdunstet	% v/v	34,0	46,0	EN ISO 3405
— bei 100 °C verdunstet	% v/v	54,0	62,0	EN ISO 3405
— bei 150 °C verdunstet	% v/v	86,0	94,0	EN ISO 3405
— Siedeende	°C	170	195	EN ISO 3405

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren
		Minimal	Maximal	
Rückstand	% v/v	—	2,0	EN ISO 3405
Analyse der Kohlenwasserstoffe:				
— Olefine	% v/v	6,0	13,0	EN 22854
— Aromaten	% v/v	25,0	32,0	EN 22854
— Benzol	% v/v	—	1,00	EN 22854 EN 238
— Alkane	% v/v	angeben		EN 22854
Verhältnis Kohlenstoff/Wasserstoff		angeben		
Verhältnis Kohlenstoff/Sauerstoff		angeben		
Anlaufphase (3)	Minuten	480	—	EN ISO 7536
Sauerstoffgehalt (4)	Masse-%	3,3	3,7	EN 22854
mit Lösungsmittel ausgewaschener Abdampfrückstand (Gehalt an Abdampfrückstand)	mg/100ml	—	4	EN ISO 6246
Schwefelgehalt (5)	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Kupferkorrosion bei 50 °C, 3 Stunden		—	Klasse 1	EN ISO 2160
Bleigehalt	mg/l	—	5	EN 237
Phosphorgehalt (6)	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Ethanol (4)	% v/v	9,0	10,0	EN 22854

(1) Die in der Spezifikation angegebenen Werte sind „tatsächliche Werte". Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen der Norm ISO 4259 „Mineralölerzeugnisse — Bestimmung und Anwendung der Werte für die Präzision von Prüfverfahren" angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Mindestdifferenz von 2R über null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Mindestdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung muss der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

(2) Für die Berechnung des Endergebnisses gemäß EN 228:2008 ist ein Korrekturfaktor von 0,2 bei der MOZ und der ROZ abzuziehen.

(3) Der Kraftstoff kann Oxidationsinhibitoren und Metalldeaktivatoren enthalten, die normalerweise zur Stabilisierung von Raffineriebenzinströmen Verwendung finden; es dürfen jedoch keine Detergenzien/Dispersionszusätze und Lösungsöle zugesetzt sein.

(4) Die einzige sauerstoffhaltige Kraftstoffkomponente, die dem Bezugskraftstoff absichtlich zugesetzt werden darf, ist Ethanol. Das Ethanol muss der Norm EN 15376 genügen.

(5) Anzugeben ist der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ I verwendeten Kraftstoffs.

(6) Phosphor, Eisen, Mangan oder Blei enthaltende Verbindungen dürfen diesem Bezugskraftstoff nicht absichtlich zugesetzt werden.

Typ: Ethanol (E85)

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren (2)
		Minimal	Maximal	
Research-Oktanzahl, ROZ		95,0	—	EN ISO 5164
Motoroktanzahl, MOZ		85,0	—	EN ISO 5163
Dichte bei 15 °C	kg/m³	angeben		ISO 3675
Dampfdruck	kPa	40,0	60,0	EN-ISO 13016-1 (DVPE)
Schwefelgehalt (3) (4)	(mg/kg)	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Oxidationsbeständigkeit	Minuten	360		EN ISO 7536
Gehalt an Abdampfrückstand (mit Lösungsmittel ausgewaschen)	mg/100 ml	—	5	EN-ISO 6246
Aussehen Dies ist bei Umgebungstemperatur bzw. bei 15 °C zu bestimmen, je nachdem, was höher ist.		Hell und klar, sichtlich frei von gelösten oder ausgefällten Verunreinigungen		Sichtprüfung
Ethanol und höhere Alkohole (7)	% v/v	83	85	EN 1601 EN 13132 EN 14517
Höhere Alkohole (C3-C8)	% v/v	—	2,0	
Methanol	% v/v		0,5	
Benzin (5)	% v/v	Rest		EN 228
Phosphor	mg/l	0,3 (6)		ASTM D 3231
Wassergehalt	% v/v		0,3	ASTM E 1064
Gehalt anorganischen Chlors	mg/l		1	ISO 6227
pHe		6,5	9,0	ASTM D 6423
Kupferstreifenkorrosion (3 h bei 50 °C)	Einstufung	Klasse 1		EN ISO 2160
Säuregehalt (als Essigsäure CH_3COOH)	Masse-% (mg/l)	—	0,005 (40)	ASTM D 1613

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren (2)
		Minimal	Maximal	
Verhältnis Kohlenstoff/Wasserstoff		angeben		
Verhältnis Kohlenstoff/Sauerstoff		angeben		

(1) Die in der Spezifikation angegebenen Werte sind „tatsächliche Werte". Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen der Norm ISO 4259 „Mineralölerzeugnisse — Bestimmung und Anwendung der Werte für die Präzision von Prüfverfahren" angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Mindestdifferenz von 2R über null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Mindestdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit).
Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung muss der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

(2) Im Streitfall sind die entsprechenden auf die Präzision von Prüfverfahren abgestellten Verfahrensschritte nach EN ISO 4259 für die Schlichtung und Interpretation der Ergebnisse anzuwenden.

(3) In nationalen Streitfällen über den Schwefelgehalt sind ähnlich dem Verweis im nationalen Anhang der EN 228 entweder die EN ISO 20846 oder die EN ISO 20884 heranzuziehen.

(4) Anzugeben ist der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ I verwendeten Kraftstoffs.

(5) Der Gehalt an bleifreiem Benzin lässt sich folgendermaßen ermitteln: 100 minus der Summe des prozentualen Gehalts an Wasser und Alkoholen.

(6) Phosphor, Eisen, Mangan oder Blei enthaltende Verbindungen dürfen diesem Bezugskraftstoff nicht absichtlich zugesetzt werden.

(7) Die einzige sauerstoffhaltige Kraftstoffkomponente, die dem Bezugskraftstoff absichtlich zugesetzt werden darf, ist Ethanol, das den technischen Daten der Norm EN 15376 entspricht.

1.2. Technische Daten des Bezugskraftstoffs für die Prüfung der Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor

Typ: Dieselkraftstoff (B5)

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren
		Minimal	Maximal	
Cetanzahl (2)		52,0	54,0	EN-ISO 5165
Dichte bei 15 °C	kg/m³	833	837	EN-ISO 3675
Siedeverlauf:				
— 50 %-Punkt	°C	245	—	EN-ISO 3405
— 95 %-Punkt	°C	345	350	EN-ISO 3405
— Siedeende	°C	—	370	EN-ISO 3405
Flammpunkt	°C	55	—	EN 22719
Filtrierbarkeitsgrenze (CFPP)	°C	—	- 5	EN 116
Viskosität bei 40 °C	mm²/s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	Masse-%	2,0	6,0	EN 12916
Schwefelgehalt (3)	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren
		Minimal	Maximal	
Kupferkorrosion		—	Klasse 1	EN-ISO 2160
Koksrückstand nach Conradson (10 % Destillationsrückstand)	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/kg	—	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	EN ISO 12156
Oxidationsbeständigkeit bei 110 ° C (4) (6)	h	20,0		EN 14112
FAME (5)	% v/v	4,5	5,5	EN 14078

(1) Die in der Spezifikation angegebenen Werte sind „tatsächliche Werte". Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Mineralölerzeugnisse — Bestimmung und Anwendung der Werte für die Präzision von Prüfverfahren" angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Mindestdifferenz von 2R über null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Mindestdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung muss der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

(2) Die angegebene Spanne für die Cetanzahl entspricht nicht der Anforderung einer Mindestspanne von 4R. Bei Meinungsverschiedenheiten zwischen dem Kraftstofflieferanten und dem Verwender können jedoch die Bestimmungen von ISO 4259 zur Regelung herangezogen werden, sofern anstelle von Einzelmessungen Wiederholungsmessungen in für die notwendige Genauigkeit ausreichender Anzahl vorgenommen werden.

(3) Anzugeben ist der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ I verwendeten Kraftstoffs.

(4) Auch bei überprüfter Oxidationsbeständigkeit ist die Lagerbeständigkeit wahrscheinlich begrenzt. Es wird empfohlen, zu Lagerbedingungen und -fähigkeit Auskunft vom Hersteller einzuholen.

(5) Der Gehalt an Fettsäuremethylester muss den technischen Daten der Norm EN 14214 entsprechen.

(6) Die Oxidationsbeständigkeit kann mit EN-ISO 12205 oder mit EN 14112 nachgewiesen werden. Eine Überarbeitung dieser Anforderung soll anhand der Bewertungen der CEN/TC19 von Oxidationsbeständigkeit und Prüfungsgrenzwerten noch erfolgen.

Typ: Dieselkraftstoff (B7)

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren
		Minimal	Maximal	
Cetanindex		46,0		EN ISO 4264
Cetanzahl (2)		52,0	56,0	EN ISO 5165
Dichte bei 15 °C	kg/m³	833,0	837,0	EN ISO 12185

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren
		Minimal	Maximal	
Siedeverlauf:				
— 50 %-Punkt	°C	245,0	—	EN ISO 3405
— 95 %-Punkt	°C	345,0	360,0	EN ISO 3405
— Siedeende	°C	—	370,0	EN ISO 3405
Flammpunkt	°C	55	—	EN ISO 2719
Trübungspunkt	°C	—	– 10	EN 23015
Viskosität bei 40 °C	mm^2/s	2,30	3,30	EN ISO 3104
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	Masse-%	2,0	4,0	EN 12916
Schwefelgehalt	mg/kg	—	10,0	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Kupferkorrosion bei 50 °C, 3 Stunden		—	Klasse 1	EN ISO 2160
Koksrückstand nach Conradson (10 % Destillationsrückstand)	Masse-%	—	0,20	EN ISO 10370
Aschegehalt	Masse-%	—	0,010	EN ISO 6245
Gesamtverunreinigung	mg/kg	—	24	EN 12662
Wassergehalt	mg/kg	—	200	EN ISO 12937
Säurezahl	mg KOH/kg	—	0,10	EN ISO 6618
Schmierfähigkeit (Durchmesser der Verschleißfläche nach HFRR bei 60 °C)	µm	—	400	EN ISO 12156
Oxidationsbeständigkeit bei 110 °C (3)	h	20,0		EN 15751
FAME (4)	% v/v	6,0	7,0	EN 14078

(1) Die in der Spezifikation angegebenen Werte sind „tatsächliche Werte". Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen der Norm ISO 4259 „Mineralölerzeugnisse — Bestimmung und Anwendung der Werte für die Präzision von Prüfverfahren" angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Mindestdifferenz von 2R über null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Mindestdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung muss der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

(2) Die angegebene Spanne für die Cetanzahl entspricht nicht der Anforderung einer Mindestspanne von 4R. Bei Meinungsverschiedenheiten zwischen dem Kraftstofflieferanten und dem Verwender können jedoch die Bestimmungen von ISO 4259 zur Regelung herangezogen werden, sofern anstelle von Einzelmessungen Wiederholungsmessungen in für die notwendige Genauigkeit ausreichender Anzahl vorgenommen werden.

(3) Auch bei überprüfter Oxidationsbeständigkeit ist die Lagerbeständigkeit wahrscheinlich begrenzt. Es wird empfohlen, zu Lagerbedingungen und -fähigkeit Auskunft vom Hersteller einzuholen.

(4) Der Gehalt an Fettsäuremethylester muss den technischen Daten der Norm EN 14214 entsprechen.

2. SPEZIFIKATIONEN DER BEZUGSKRAFTSTOFFE FÜR DIE PRÜFUNG VON FAHRZEUGEN MIT FREMDZÜNDUNGSMOTOR BEI NIEDRIGER UMGEBUNGSTEMPERATUR — PRÜFUNG TYP VI

Typ: Benzin (E5)

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren
		Minimal	Maximal	
Research-Oktanzahl, ROZ		95,0	—	EN 25164 Pr. EN ISO 5164
Motoroktanzahl, MOZ		85,0	—	EN 25163 Pr. EN ISO 5163
Dichte bei 15 °C	kg/m³	743	756	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Dampfdruck	kPa	56,0	95,0	EN-ISO 13016-1 (DVPE)
Wassergehalt	% v/v		0,015	ASTM E 1064
Siedeverlauf:				
— verdunstet bei 70 °C	% v/v	24,0	44,0	EN-ISO 3405
— verdunstet bei 100 °C	% v/v	50,0	60,0	EN-ISO 3405
— verdunstet bei 150 °C	% v/v	82,0	90,0	EN-ISO 3405
— Siedeende	°C	190	210	EN-ISO 3405
Rückstand	% v/v	—	2,0	EN-ISO 3405
Analyse der Kohlenwasserstoffe:				
— Olefine	% v/v	3,0	13,0	ASTM D 1319
— Aromaten	% v/v	29,0	35,0	ASTM D 1319
— Benzol	% v/v	—	1,0	EN 12177
— Alkane	% v/v	angeben		ASTM 1319
Verhältnis Kohlenstoff/Wasserstoff		angeben		
Verhältnis Kohlenstoff/Sauerstoff		angeben		
Anlaufphase (2)	Minuten	480	—	EN-ISO 7536

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren
		Minimal	Maximal	
Sauerstoffgehalt (3)	Masse-%	angeben		EN 1601
Abdampfrückstand	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246
Schwefelgehalt (4)	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Kupferkorrosion		—	Klasse 1	EN-ISO 2160
Bleigehalt	mg/l	—	5	EN 237
Phosphorgehalt (5)	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Ethanol (3)	% v/v	4,7	5,3	EN 1601 EN 13132

(1) Die in der Spezifikation angegebenen Werte sind „tatsächliche Werte". Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Mineralölerzeugnisse — Bestimmung und Anwendung der Werte für die Präzision von Prüfverfahren" angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Mindestdifferenz von 2R über null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Mindestdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung muss der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

(2) Der Kraftstoff kann Oxidationsinhibitoren und Metalldeaktivatoren enthalten, die normalerweise zur Stabilisierung von Raffineriebenzinströmen Verwendung finden; es dürfen jedoch keine Detergenzien/Dispersionszusätze und Lösungsöle zugesetzt sein.

(3) Die einzige sauerstoffhaltige Kraftstoffkomponente, die dem Bezugskraftstoff absichtlich zugesetzt werden darf, ist Ethanol, das den technischen Daten der Norm EN 15376 entspricht.

(4) Der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ I verwendeten Kraftstoffs muss mitgeteilt werden.

(5) Phosphor, Eisen, Mangan oder Blei enthaltende Verbindungen dürfen diesem Bezugskraftstoff nicht absichtlich zugesetzt werden.

Typ: Benzin (E10)

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren
		Minimal	Maximal	
Research-Oktanzahl, ROZ (2)		95,0	98,0	EN ISO 5164
Motoroktanzahl, MOZ (2)		85,0	89,0	EN ISO 5163
Dichte bei 15 °C	kg/m³	743,0	756,0	EN ISO 12185
Dampfdruck (DVPE)	kPa	56,0	95,0	ISO 13016-1
Wassergehalt	% v/v	max 0,05 Aussehen bei – 7 °C: Klar und hell		EN 12937

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren
		Minimal	Maximal	
Siedeverlauf:				
— bei 70 °C verdunstet	% v/v	34,0	46,0	EN ISO 3405
— bei 100 °C verdunstet	% v/v	54,0	62,0	EN ISO 3405
— bei 150 °C verdunstet	% v/v	86,0	94,0	EN ISO 3405
— Siedeende	°C	170	195	EN ISO 3405
Rückstand	% v/v	—	2,0	EN ISO 3405
Analyse der Kohlenwasserstoffe:				
— Olefine	% v/v	6,0	13,0	EN 22854
— Aromaten	% v/v	25,0	32,0	EN 22854
— Benzol	% v/v	—	1,00	EN 22854 EN 238
— Alkane	% v/v	angeben		EN 22854
Verhältnis Kohlenstoff/Wasserstoff		angeben		
Verhältnis Kohlenstoff/Sauerstoff		angeben		
Anlaufphase (3)	Minuten	480	—	EN ISO 7536
Sauerstoffgehalt (4)	Masse-%	3,3	3,7	EN 22854
mit Lösungsmittel ausgewaschener Abdampfrückstand (Gehalt an Abdampfrückstand)	mg/100ml	—	4	EN ISO 6246
Schwefelgehalt (5)	(mg/kg)	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Kupferkorrosion bei 50 °C, 3 Stunden		—	Klasse 1	EN ISO 2160
Bleigehalt	mg/l	—	5	EN 237

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren
		Minimal	Maximal	
Phosphorgehalt (6)	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Ethanol (4)	% v/v	9,0	10,0	EN 22854

(1) Die in der Spezifikation angegebenen Werte sind „tatsächliche Werte". Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen der Norm ISO 4259 „Mineralölerzeugnisse — Bestimmung und Anwendung der Werte für die Präzision von Prüfverfahren" angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Mindestdifferenz von 2R über null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwerts beträgt die Mindestdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung muss der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

(2) Für die Berechnung des Endergebnisses gemäß EN 228:2008 ist ein Korrekturfaktor von 0,2 bei der MOZ und der ROZ abzuziehen.

(3) Der Kraftstoff kann Oxidationsinhibitoren und Metalldeaktivatoren enthalten, die normalerweise zur Stabilisierung von Raffineriebenzinströmen Verwendung finden; es dürfen jedoch keine Detergenzien/Dispersionszusätze und Lösungsöle zugesetzt sein.

(4) Die einzige sauerstoffhaltige Kraftstoffkomponente, die dem Bezugskraftstoff absichtlich zugesetzt werden darf, ist Ethanol. Das Ethanol muss der Norm EN 15376 genügen.

(5) Anzugeben ist der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ I verwendeten Kraftstoffs.

(6) Phosphor, Eisen, Mangan oder Blei enthaltende Verbindungen dürfen diesem Bezugskraftstoff nicht absichtlich zugesetzt werden.

Typ: Ethanol (E75)

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren (2)
		Minimal	Maximal	
Research-Oktanzahl, ROZ		95	—	EN ISO 5164
Motoroktanzahl, MOZ		85	—	EN ISO 5163
Dichte bei 15 °C	kg/m³	angeben		EN ISO 12185
Dampfdruck	kPa	50	60	EN ISO 1 30 16-1 (DVPE)
Schwefelgehalt (3) (4)	(mg/kg)	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Oxidationsbeständigkeit	Minuten	360	—	EN ISO 7536
Gehalt an Abdampfrückstand (mit Lösungsmittel ausgewaschen)	mg/100ml	—	4	EN ISO 6246
Das Aussehen ist bei Umgebungstemperatur bzw. bei 15 °C zu bestimmen, je nachdem, was höher ist.		Hell und klar, sichtlich frei von gelösten oder ausgefällten Verunreinigungen		Sichtprüfung
Ethanol und höhere Alkohole (7)	% v/v	70	80	EN 1601 EN 13132 EN 1451 7

Merkmal	Einheit	Grenzwerte (1)		Prüfverfahren (2)
		Minimal	Maximal	
Höhere Alkohole (C_3 - C_8)	% v/v	—	2	
Methanol		—	0,5	
Benzin (5)	% v/v	Rest		EN 228
Phosphor	mg/l	0,3 (6)		EN 15487 ASTM D 3231
Wassergehalt	% v/v	—	0,3	ASTM E 1064 EN 15 489
Gehalt anorganischen Chlors	mg/1	—	1	ISO 6227 — EN 15492
pHe		6,5	9	ASTM D 6423 EN 15490
Kupferstreifenkorrosion (3 h bei 50 °C)	Einstufung	Klasse I		EN ISO 2160
Säuregehalt (als Essigsäure CH_3COOH)	Masse-%		0,005	ASTM 0161 3 EN 15491
	mg/1		40	
Verhältnis Kohlenstoff/Wasserstoff		angeben		
Verhältnis Kohlenstoff/Sauerstoff		angeben		

(1) Die in den Spezifikationen angegebenen Werte sind „tatsächliche Werte". Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Mineralölerzeugnisse — Bestimmung und Anwendung der Werte für die Präzision von Prüfverfahren" angewendet. Bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Mindestdifferenz von 2R über null berücksichtigt. Bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwertes beträgt die Mindestdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von diesem aus technischen Gründen erforderlichen Verfahren muss der Hersteller des Kraftstoffs anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

(2) Im Streitfall sind die entsprechenden auf die Präzision von Prüfverfahren abgestellten Verfahrensschritte nach EN ISO 4259 für die Schlichtung und Interpretation der Ergebnisse anzuwenden.

(3) In nationalen Streitfällen über den Schwefelgehalt sind ähnlich dem Verweis im nationalen Anhang der EN 228 entweder die EN ISO 20846 oder die EN ISO 20884 heranzuziehen.

(4) Der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung Typ I verwendeten Kraftstoffs muss mitgeteilt werden.

(5) Der Gehalt an bleifreiem Benzin lässt sich folgendermaßen ermitteln: 100 minus der Summe des prozentualen Gehalts an Wasser und Alkoholen.

(6) Phosphor, Eisen, Mangan oder Blei enthaltende Verbindungen dürfen diesem Bezugskraftstoff nicht absichtlich zugesetzt werden.

(7) Die einzige sauerstoffhaltige Kraftstoffkomponente, die dem Bezugskraftstoff absichtlich zugesetzt werden darf, ist Ethanol, das den technischen Daten der Norm EN 15376 entspricht.

ANLAGE 10 A

VORSCHRIFTEN FÜR GASFÖRMIGE BEZUGSKRAFTSTOFFE

1. VORSCHRIFTEN FÜR GASFÖRMIGE BEZUGSKRAFTSTOFFE

1.1. Technische Daten der Flüssiggas-Bezugskraftstoffe zur Prüfung der in Tabelle 1 in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung genannten Emissionsgrenzwerte — Prüfung Typ I

Typ: Flüssiggas

Merkmal	Einheit	Kraftstoff A	Kraftstoff B	Prüfverfahren
Zusammensetzung:				ISO 7941
C_3-Gehalt	Vol.-%	30 ± 2	85 ± 2	
C_4-Gehalt	Vol.-%	Rest (1)	Rest (1)	
$< C_3$, $>C_4$	Vol.-%	max. 2,00	max. 2,00	
Olefine	Vol.-%	max. 12	max. 15	
Abdampfrückstand	(mg/kg)	max. 50	max. 50	ISO 13757 oder EN 15470
Wasser bei 0 °C		wasserfrei	wasserfrei	EN 15469
Gesamtschwefelgehalt	mg/kg	max. 50	max. 50	EN 24260 oder ASTM 6667
Schwefelwasserstoff		keiner	keiner	ISO 8819
Kupferstreifenkorrosion	Einstufung	Klasse 1	Klasse 1	ISO 6251 (2)
Geruch		charakteristisch	charakteristisch	
Motoroktanzahl		min. 89	min. 89	EN 589 Anhang B

(1) „Rest“ ist wie folgt zu lesen: Rest = $100 - C_3 \leq C_3 \geq C_4$.
(2) Mit diesem Verfahren lassen sich korrosive Stoffe möglicherweise nicht zuverlässig nachweisen, wenn die Probe Korrosionshemmer oder andere Stoffe enthält, die die korrodierende Wirkung der Probe auf den Kupferstreifen verringern. Deshalb ist der Zusatz solcher Mittel verboten, wenn damit nur der Zweck verfolgt wird, das Prüfverfahren zu beeinflussen.

1.2. Technische Daten der Bezugskraftstoffe für Erdgas oder Biomethan

Typ: Erdgas/Biomethan

Merkmale	Einheiten	Grundlage	Grenzwerte		Prüfverfahren
			mindestens	höchstens	
Bezugskraftstoff G_{20}					
Zusammensetzung:					
Methan	Mol.-%	100	99	100	ISO 6974
Rest (1)	Mol.-%	—	—	1	ISO 6974

Merkmale	Einheiten	Grundlage	Grenzwerte		Prüfverfahren
			mindestens	höchstens	
N_2	Mol.-%				ISO 6974
Schwefelgehalt	mg/m³ (2)	—	—	10	ISO 6326-5
Wobbe-Index (netto)	MJ/m³ (3)	48,2	47,2	49,2	
Bezugskraftstoff G_{25}					
Zusammensetzung:					
Methan	Mol.-%	86	84	88	ISO 6974
Rest (1)	Mol.-%	—	—	1	ISO 6974
N_2	Mol.-%	14	12	16	ISO 6974
Schwefelgehalt	mg/m³ (2)	—	—	10	ISO 6326-5
Wobbe-Index (netto)	MJ/m³ (3)	39,4	38,2	40,6	

(1) Inertgase (andere als N_2) + C_2 + C_{2+}.
(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.

1.3. Technische Daten von Wasserstoff für Verbrennungsmotoren

Typ: Wasserstoff für Verbrennungsmotoren

Merkmale	Einheiten	Grenzwerte		Prüfverfahren
		mindestens	höchstens	
Wasserstoffreinheit	Mol.-%	98	100	ISO 14687-1
Kohlenwasserstoffe insgesamt	µmol/mol	0	100	ISO 14687-1
Wasser (1)	µmol/mol	0	(2)	ISO 14687-1
Sauerstoff	µmol/mol	0	(2)	ISO 14687-1
Argon	µmol/mol	0	(2)	ISO 14687-1
Stickstoff	µmol/mol	0	(2)	ISO 14687-1
CO	µmol/mol	0	1	ISO 14687-1
Schwefel	µmol/mol	0	2	ISO 14687-1
Permanente Partikel (3)				ISO 14687-1

(1) Kein Kondenswasser
(2) Für Wasser, Sauerstoff, Stickstoff und Argon insgesamt: 1 900 µmol/mol.
(3) Der Wasserstoff darf Staub, Sand, Schmutz, Gummi, Öle oder sonstige Stoffe nicht in einer Menge enthalten, die ausreichen würde, die Tankstellenausrüstung oder das Fahrzeug (den Motor) während des Betankens zu beschädigen.

1.4. Technische Daten von Wasserstoff für Brennstoffzellenfahrzeuge

Typ: Wasserstoff für Brennstoffzellenfahrzeuge

Merkmale	Einheiten	Grenzwerte		Prüfverfahren
		mindestens	höchstens	
Wasserstoff-Brennstoff (1)	Mol.-%	99,99	100	ISO 14687-2
Gase insgesamt (2)	µmol/mol	0	100	
Kohlenwasserstoffe insgesamt	µmol/mol	0	2	ISO 14687-2
Wasser	µmol/mol	0	5	ISO 14687-2
Sauerstoff	µmol/mol	0	5	ISO 14687-2
Helium (He), Stickstoff (N_2), Argon (Ar)	µmol/mol	0	100	ISO 14687-2
CO_2	µmol/mol	0	2	ISO 14687-2
CO	µmol/mol	0	0,2	ISO 14687-2
Schwefelverbindungen insgesamt	µmol/mol	0	0,004	ISO 14687-2
Formaldehyd (HCHO)	µmol/mol	0	0,01	ISO 14687-2
Ameisensäure (HCOOH)	µmol/mol	0	0,2	ISO 14687-2
Ammoniak (NH_3)	µmol/mol	0	0,1	ISO 14687-2
Halogenverbindungen insgesamt	µmol/mol	0	0,05	ISO 14687-2
Partikelgröße	µm	0	10	ISO 14687-2
Partikelkonzentration	µg/l	0	1	ISO 14687-2

(1) Der Kraftstoffindex von Wasserstoff wird ermittelt, indem man den Gesamtgehalt der in der Tabelle aufgeführten gasförmigen Bestandteile außer Wasserstoff (Gase insgesamt), ausgedrückt in Molprozent, von 100 Molprozent abzieht. Er ist geringer als die Summe der maximal zulässigen Grenzwerte für alle Bestandteile außer Wasserstoff, die in der Tabelle aufgeführt sind.

(2) Bei dem Wert für die Gase insgesamt handelt es sich um die Addition der Werte der in der Tabelle aufgeführten Bestandteile außer Wasserstoff und der Partikel.

1.5. Technische Daten von Wasserstoff- und Erdgas-/Biomethan-Kraftstoffen

Typ: H_2NG

Die in einem Wasserstoff-Erdgas-Gemisch enthaltenen Kraftstoffe Wasserstoff und Erdgas/Biomethan müssen jeweils den für sie geltenden Eigenschaften gemäß diesem Anhang entsprechen.

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 bezeichnet:

2.1. „On-Board-Diagnosesystem (OBD-System)" ein in das Fahrzeug eingebautes Diagnosesystem 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 dieser Regelung gemäß Anlage 2 zu diesem Anhang entsprechen;

2.4. „Emissionsminderungssystem" das elektronische Motorsteuergerät und jedes abgasrelevante Bauteil in der Auspuffanlage oder in der Anlage zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen, das diesem Steuergerät ein Eingangssignal übermittelt oder von diesem ein Ausgangssignal erhält;

2.5. „Fehlfunktionsanzeige" (Malfunction Indicator — MI) 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. „Fehlfunktion" den Ausfall oder das fehlerhafte Arbeiten eines emissionsrelevanten Bauteils oder Systems, der bzw. das ein Überschreiten der in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs genannten Emissionsgrenzwerte zur Folge hätte, oder den Fall, dass das OBD-System nicht in der Lage ist, die grundlegenden Anforderungen dieses Anhangs an die Überwachungsfunktionen zu erfüllen;

2.7. „Sekundärluft" die Luft, die mithilfe 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 im Zylinder eines Fremdzündungsmotors wegen des Fehlens des Zündfunkens, unzureichender Kraftstoffzuteilung, ungenügender Verdichtung oder aus einem anderen Grund nicht erfolgte Verbrennung; Für die OBD-Überwachung ist dies der (vom Hersteller angegebene) Prozentsatz der Fehlzündungen an der Gesamtzahl der Zündungen, der dazu führen würde, dass die Emissionen die in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs angegebenen Grenzwerte überschreiten, oder der Prozentsatz, bei dem es zur Überhitzung eines oder mehrerer Auspuffkatalysatoren mit der Folge nicht behebbarer Schäden kommt;

2.9. „Prüfung Typ I" den in den Tabellen A4a/1 und A4a/2 des Anhangs 4a dieser Regelung im Einzelnen dargestellten Fahrzyklus (Teil 1 und Teil 2) für Emissionsgenehmigungen;

2.10. „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. „Warmlaufzyklus" den 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 jeweiligen Kraftstoffeigenschaften besteht in dynamischen oder momentanen Anpassungen. Die langfristige Korrektur der jeweiligen Kraftstoffeigenschaften besteht dagegen eher in allmählichen Anpassungen. Durch diese langfristigen Anpassungen sollen Unterschiede bei den Fahrzeugen und allmähliche Veränderungen, die im Laufe der Zeit auftreten, ausgeglichen werden;

2.13. „berechneter Füllungsgrad“ 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 des genutzten Motohubraums in Prozent liefert (wobei die Volllastleistung 100 % entspricht)

$$bFG = \frac{\text{Gegenwärtiger Luftdurchfluss}}{\text{Max. Luftdurchfluss (auf Meereshöhe)}} \cdot \frac{\text{Atmosphärischer Druck (auf Meereshöhe)}}{\text{Luftdruck}}$$

2.14. „permanente Emissions-Festwerteinstellung“ den Fall, in dem die elektronische Motorsteuerung dauerhaft in einen Betriebsmodus schaltet, in dem die Signale fehlerhafter Bauteile oder Systeme nicht benötigt werden und bei dem ein solcher Fehler zu Emissionen des Fahrzeugs führen würde, die die Grenzwerte gemäß Absatz 3.3.2 dieses Anhangs übersteigen würden;

2.15. „Nebenabtrieb“ 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. „unbeschränkt“:

2.17.1. den Umstand, dass der Zugang nicht von einem Zugangscode, der nur vom Hersteller zugeteilt wird, oder einem vergleichbaren Mittel abhängig ist, oder

2.17.2. den Zugriff, der die Auswertung der erzeugten Daten gestattet, ohne dass eine eindeutige Decodierungsinformation benötigt wird, außer wenn diese Information selbst genormt ist;

2.18. „genormt“ den Umstand, 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 bereitzustellen, an denen Schutzrechte bestehen oder die spezifisches Know-how der Hersteller und/oder der OEM-Zulieferer (Erstausrüster) darstellen; in diesem Fall werden die erforderlichen Fachinformationen nicht rechtswidrig zurückgehalten;

2.20. „Mangel“ in Bezug auf OBD-Systeme in Fahrzeugen den Umstand, 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. Bei der Erreichung dieses Ziels lässt die Typgenehmigungsbehörde es zu, dass sich bei Fahrzeugen, die mehr als die in Absatz 3.3.1 dieses Anhangs erwähnte Fahrtstrecke für die Alterungsprüfung Typ V (nach Anhang 9 dieser Regelung) zurückgelegt haben, die Leistung des OBD-Systems in gewissem Maße verschlechtert, so dass die in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs angegebenen Emissionsgrenzwerte überschritten werden können, bevor das OBD-System dem Fahrer eine Störung meldet.

3.1.1. Der für die Untersuchung, Diagnose, Wartung oder Instandsetzung des Fahrzeugs erforderliche Zugriff auf das OBD-System muss unbeschränkt und standardisiert sein. Alle abgasrelevanten Fehlercodes müssen den Vorschriften des Absatzes 6.5.3.4 der Anlage 1 dieses Anhangs entsprechen.

3.1.2. Spätestens drei Monate, nachdem der Hersteller Vertragshändlern oder -werkstätten Reparaturdaten zur Verfügung gestellt hat, muss er diese Daten (einschließlich aller späteren Änderungen und Ergänzungen) gegen angemessene, nichtdiskriminierende Bezahlung zugänglich machen und dies der Typgenehmigungsbehörde mitteilen.

Werden diese Bestimmungen nicht eingehalten, stellt die Typgenehmigungsbehörde sicher, dass gemäß den Vorschriften über die Typgenehmigung und über die Überwachung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge Reparaturinformationen verfügbar sind.

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 Nennfassungsvermögens 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.

Über die Bestimmungen dieses Absatzes hinaus kann der Hersteller das OBD-System unter folgenden Bedingungen zeitweise außer Betrieb setzen:

a) bei Gasfahrzeugen mit Flexfuel- oder Einstoff-/Zweistoffbetrieb während einer Minute nach dem Nachtanken, damit die elektronische Steuereinheit die Kraftstoffqualität und -zusammensetzung erkennen kann;

b) bei Fahrzeugen mit Zweistoffbetrieb während 5 Sekunden nach dem Kraftstoffwechsel, damit die Motorparameter umgestellt werden können;

c) der Hersteller darf von diesen Zeitbegrenzungen abweichen, wenn er nachweisen kann, dass die Stabilisierung des Kraftstoffzufuhrsystems nach dem Tanken oder Kraftstoffwechsel aus stichhaltigen technischen Gründen länger dauert. Das OBD-System ist in jedem Fall wieder zu aktivieren, sobald entweder die Kraftstoffqualität oder -zusammensetzung erkannt wurden oder die Motorparameter umgestellt sind.

3.2.2. Zündaussetzer bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor

3.2.2.1. Die Hersteller können als Fehlfunktionskriterien für bestimmte Motordrehzahlen und Motorbelastungen höhere Zündaussetzerraten als die bei der Behörde angegebenen festlegen, wenn gegenüber der Behörde nachgewiesen werden kann, dass die Erkennung niedrigerer Zündaussetzerraten 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.

3.2.3. Die Feststellung von Beeinträchtigungen oder Fehlfunktionen kann auch außerhalb eines Fahrzyklus durchgeführt werden (z. B. nach Abschalten des Motors).

3.3. Beschreibung der Prüfungen

3.3.1. Die Prüfungen werden an dem Fahrzeug, das für die Alterungsprüfung Typ V in Anhang 9 dieser Regelung verwendet wurde, nach dem Prüfverfahren in Anlage 1 dieses Anhangs durchgeführt. Die Prüfungen werden im Anschluss an die Alterungsprüfungen (Typ V) durchgeführt.

Wenn keine Alterungsprüfungen (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 emissionsrelevanten Bauteils oder Systems anzeigen, wenn der Ausfall dazu führt, dass die Emissionen die Grenzwerte in den Tabellen A11/1, A11/2 oder A11/3 gemäß den Bestimmungen von Absatz 12 dieser Regelung überschreiten.

3.3.2.1. Tabelle A11/1 enthält die OBD-Schwellenwerte für Fahrzeuge, die von den in den Absätzen 12.2.3 und 12.2.4 dieser Regelung für neue Typgenehmigungen bzw. neue Fahrzeuge angegebenen Terminen an gemäß den Emissionsgrenzwerten in Absatz 5.3.1.4 Tabelle 1 dieser Regelung genehmigt werden.

Tabelle A11/1

Endgültige OBD-Schwellenwerte

		Bezugsmasse (BM) (kg)	Masse des Kohlenmonoxids (CO) (mg/km)		Masse der Nichtmethan-kohlenwasserstoffe (NMHC) (mg/km)		Masse der Stickoxide (NO_x) (mg/km)		Partikelmasse [1] (PM) (mg/km)		Partikelzahl [1] (PN) (#/km)	
Klasse	Gruppe		FZ	SZ	FZ	SZ	FZ	SZ	SZ	FZ	SZ	FZ
M	—	Alle	1 900	1 750	170	290	90	140	12	12		
N_1	I	BM ≤ 1 305	1 900	1 750	170	290	90	140	12	12		
	II	1 305 < BM ≤ 1 760	3 400	2 200	225	320	110	180	12	12		
	III	1 760 < BM	4 300	2 500	270	350	120	220	12	12		
N_2	—	Alle	4 300	2 500	270	350	120	220	12	12		

Abkürzungen: FZ Fremdzündung
SZ Selbstzündung

[1] Bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotoren gelten die Grenzwerte für die Partikelmasse und die Partikelzahl nur für Fahrzeuge mit Direkteinspritzmotoren.

3.3.2.2. Bis zu den in den Absätzen 12.2.3 und 12.2.4 dieser Regelung für neue Typgenehmigungen bzw. neue Fahrzeuge angegebenen Terminen werden die OBD-Schwellenwerte in Tabelle A11/2 nach Wahl des Herstellers auf Fahrzeuge angewandt, die gemäß den Emissionsgrenzwerten in Absatz 5.3.1.4 Tabelle 1 dieser Regelung typgenehmigt werden.

Tabelle A11/2

Vorläufige OBD-Schwellenwerte

		Bezugsmasse (BM) (kg)	Masse des Kohlenmonoxids (CO) (mg/km)		Masse der Nicht-methankohlen-wasserstoffe (NMHC) (mg/km)		Masse der Stick-oxide (NO_x) (mg/km)		Partikelmasse [1] (PM) (mg/km)	
Klasse	Gruppe		FZ	SZ	FZ	SZ	FZ	SZ	SZ	FZ
M	—	Alle	1 900	1 750	170	290	150	180	25	25
N_1	I	BM ≤ 1 305	1 900	1 750	170	290	150	180	25	25
	II	1 305 < BM ≤ 1 760	3 400	2 200	225	320	190	220	25	25
	III	1 760 < BM	4 300	2 500	270	350	210	280	30	30

		Bezugsmasse (BM) (kg)	Masse des Kohlenmonoxids		Masse der Nichtmethankohlenwasserstoffe		Masse der Stickoxide		Partikelmasse (1)	
			(CO) (mg/km)		(NMHC) (mg/km)		(NO_x) (mg/km)		(PM) (mg/km)	
N_2	—	Alle	4 300	2 500	270	350	210	280	30	30

Abkürzungen: FZ Fremdzündung
SZ Selbstzündung

(1) Bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotoren gelten die Grenzwerte für die Partikelmasse und die Partikelzahl nur für Fahrzeuge mit Direkteinspritzmotoren.

3.3.2.3. Tabelle A11/3 enthält die OBD-Schwellenwerte für Fahrzeuge mit Selbstzündung, die die Emissionsgrenzwerte in Absatz 5.3.1.4 Tabelle 1 dieser Regelung einhalten und vor den Terminen in Absatz 12.2.1 dieser Regelung typgenehmigt werden. Die Anwendung dieser Schwellenwerte endet für neue Fahrzeuge, die zugelassen, verkauft oder in Betrieb genommen werden sollen, an den Terminen in Absatz 12.2.2 dieser Regelung.

Tabelle A11/3

Einstweilige OBD-Schwellenwerte

		Bezugsmasse (BM) (kg)	Masse des Kohlenmonoxids	Masse der Nichtmethankohlenwasserstoffe	Masse der Stickoxide	Partikelmasse
			(CO) (mg/km)	(NMHC) (mg/km)	(NO_x) (mg/km)	(PM) (mg/km)
Klasse	Gruppe		SZ	SZ	SZ	SZ
M	—	Alle	1 900	320	240	50
N_1	I	BM ≤ 1 305	1 900	320	240	50
	II	1 305 < BM ≤ 1 760	2 400	360	315	50
	III	1 760 < BM	2 800	400	375	50
N_2	—	Alle	2 800	400	375	50

Abkürzungen: PI Fremdzündung
CI Selbstzündung

3.3.3. Vorschriften für die Überwachung von Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor

Zur Erfüllung der Anforderungen in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs muss das OBD-System wenigstens Folgendes überwachen:

3.3.3.1. Die Verringerung der Wirksamkeit des Katalysators in Bezug auf Emissionen von Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffen und NO_x. Die Hersteller können vorsehen, dass der vordere Katalysator allein oder zusammen mit dem (den) dahinterliegenden Katalysator(en) überwacht wird. Bei jedem überwachten Katalysator oder jeder Kombination überwachter Katalysatoren wird von einer Fehlfunktion ausgegangen, wenn die in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs angegebenen Schwellenwerte für Emissionen von NMHC oder NO_x überschritten werden.

3.3.3.2. Das Auftreten von Verbrennungsaussetzern in dem von den folgenden Kurven begrenzten Motorbetriebsbereich:

a) einer Höchstdrehzahl von 4 500 min^{-1} oder, falls niedriger, von 1 000 min^{-1} über der höchsten im Verlauf eines Prüfzyklus Typ I auftretenden Drehzahl,

b) die Kurve des positiven Drehmoments (d. h. Motorlast bei Getriebe in Leerlaufstellung),

c) eine Kurve, die folgende Motorbetriebspunkte miteinander verbindet: die Kurve des positiven Drehmoments bei 3 000 min^{-1} und einen Punkt auf der Kurve der Höchstdrehzahl nach Buchstabe a bei einem Krümmerunterdruck, der um 13,33 kPa niedriger als der an der Kurve des positiven Drehmoments abgelesene Druck ist.

3.3.3.3. Beeinträchtigung der Sauerstoffsonde

Dieser Absatz besagt, dass die Beeinträchtigung aller Sauerstoffsonden zu überwachen ist, die gemäß den Anforderungen dieses Anhangs eingebaut und für die Überwachung von Fehlfunktionen des Katalysators verwendet werden.

3.3.3.4. Sofern sie mit dem ausgewählten Kraftstoff in Betrieb sind, andere Bauteile oder Systeme von Emissionsminderungssystemen oder abgasrelevante Bauteile oder Systeme des Antriebsstrangs, die mit einem Rechner verbunden sind, dessen Ausfall zu einer Überschreitung der in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs aufgeführten OBD-Schwellenwerte für Auspuffemissionen führen kann.

3.3.3.5. Alle anderen mit einem Rechner verbundenen abgasrelevanten und nicht auf andere Weise überwachten Antriebsbauteile, einschließlich derjenigen Sensoren, die die Durchführung der Überwachungsfunktion ermöglichen, sind hinsichtlich des Stromdurchgangs zu überwachen.

3.3.3.6. Die elektronisch gesteuerte Kraftstoffverdunstungsanlage muss zumindest im Hinblick auf den Stromdurchgang überwacht werden.

3.3.3.7. Für Fremdzündungsmotoren mit Direkteinspritzung gilt, dass jede Fehlfunktion, die dazu führen kann, dass die Schwellenwerte für die Partikel gemäß Absatz 3.3.2 dieses Anhangs überschritten werden, und die nach den Vorschriften dieses Anhangs für Selbstzündungsmotoren überwacht werden muss, zu überwachen ist.

3.3.4. Vorschriften für die Überwachung von Fahrzeugen mit Selbstzündungsmotor

Zur Erfüllung der Anforderungen in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs muss das OBD-System Folgendes 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. Die elektronischen Regler des Kraftstoffeinspritzsystems für Einspritzmenge und -verstellung werden im Hinblick auf den Stromdurchgang und einen Totalausfall überwacht;

3.3.4.4. Andere Bauteile oder Systeme von Emissionsminderungssystemen oder abgasrelevante Bauteile oder Systeme des Antriebsstrangs, die mit einem Rechner verbunden sind, dessen Ausfall zu einer Überschreitung der in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs aufgeführten OBD-Schwellenwerte für Abgasemissionen führen kann. Zu diesen Systemen oder Bauteilen gehören zum Beispiel solche für die Überwachung und Regelung des 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 hinsichtlich des Stromdurchgangs zu überwachen.

3.3.4.6. Fehlfunktionen und die Verringerung der Wirksamkeit des Abgasrückführungssystems (AGR) sind zu überwachen.

3.3.4.7. Fehlfunktionen und die Verringerung der Wirksamkeit der NO_x-Nachbehandlung, die ein Reagens verwendet, sowie das Teilsystem zur Reagensdosierung sind zu überwachen.

3.3.4.8. Fehlfunktionen und die Verringerung der Wirksamkeit der NO_x-Nachbehandlung, die kein Reagens verwendet, sind zu überwachen.

3.3.5. Die Hersteller können der Typgenehmigungsbehörde nachweisen, dass bestimmte Bauteile oder Systeme nicht überwacht zu werden brauchen, wenn bei einem Totalausfall oder bei Entfernung die Emissionen die OBD-Schwellenwerte in Absatz 3.3.2 des Anhangs nicht überschreiten.

3.3.5.1. Jedoch sind die folgenden Vorrichtungen auf Totalausfall oder Entfernung zu überprüfen (wenn deren Entfernung die Überschreitung der jeweiligen Emissionsgrenzwerte in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung zur Folge hätte):

a) ein Partikelfilter, der als selbstständige Einheit oder als Bestandteil einer kombinierten emissionsmindernden Einrichtung an Selbstzündungsmotoren angeschlossen ist,

b) ein NO_x-Nachbehandlungssystem, das als selbstständige Einheit oder als Bestandteil einer kombinierten emissionsmindernden Einrichtung an einen Selbstzündungsmotor angeschlossen ist,

c) ein Dieseloxidationskatalysator, der als selbstständige Einheit oder als Bestandteil einer kombinierten emissionsmindernden Einrichtung an einen Selbstzündungsmotor angeschlossen ist.

3.3.5.2. Die in Absatz 3.3.5.1 dieses Anhangs aufgeführten Vorrichtungen sind ebenfalls hinsichtlich jeden Ausfalls zu überprüfen, der eine Überschreitung der jeweiligen OBD-Schwellenwerte zur Folge hätte.

3.4. Bei jedem Anlassen des Motors ist eine Reihe diagnostischer Prüfungen einzuleiten und mindestens einmal abzuschließen, sofern die richtigen Prüfbedingungen eingehalten werden. 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 unter allen normalerweise auftretenden Lichtverhältnissen erkennbar sein. Im aktivierten Zustand muss sie ein Symbol anzeigen, das der ISO-Norm 2575 entspricht. Ein Fahrzeug darf nicht mit mehr als einer Universal-Fehlfunktionsanzeige für abgasrelevante Probleme ausgestattet sein. Kontrollleuchten für besondere Zwecke (z. B. Bremsanlage, Anlegen des Sicherheitsgurts, Öldruck usw.) sind zulässig. Für eine Fehlfunktionsanzeige darf keine rote Farbe verwendet werden.

3.5.2. Bei Diagnosestrategien, die zur Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige mehr als zwei Vorkonditionierungszyklen benötigen, bringt der Hersteller geeignete Daten und/oder eine technische Bewertung bei, aus denen bzw. der hervorgeht, dass das Überwachungssystem eine Leistungsminderung der betreffenden Bauteile ebenso 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 bestimmte 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.

3.6. Fehlercodespeicherung

3.6.1. Das OBD-System muss Fehlercodes mit Angaben über den Zustand des Emissionsminderungssystems speichern. Mit gesonderten Codes sind die einwandfrei funktionierenden Emissionsminderungssysteme sowie diejenigen zu identifizieren, deren volle Beurteilung erst nach weiterem Betrieb des Fahrzeugs möglich ist. Ist die Fehlfunktionsanzeige wegen Leistungsminderung oder Fehlfunktion von Bauteilen oder wegen des Übergangs zur permanenten Emissions-Festwerteinstellung aktiviert, muss ein Fehlercode gespeichert 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.

3.6.2. Die von dem Fahrzeug bei aktivierter Fehlfunktionsanzeige zurückgelegte Strecke muss jederzeit über die serielle Schnittstelle des Standard-Datenübertragungsanschlusses abgerufen werden können.

3.6.3. Bei Fahrzeugen mit Fremdzündungsmotor brauchen die Zylinder, in denen Zündaussetzer auftreten, nicht eindeutig ermittelt zu werden, wenn ein besonderer 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 Angaben des Herstellers) nicht beschädigt werden kann, oder wenn der Motor nach Drehzahl- und Belastungsänderungen mit einer Aussetzerrate betrieben wird, bei der der Katalysator nicht beschädigt wird, kann die Fehlfunktionsanzeige 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 den normalen Aktivierungsmodus umgeschaltet werden. Wird die Fehlfunktionsanzeige auf die normale Form der Aktivierung zurückgeschaltet, können die entsprechenden Fehlercodes und die gespeicherten Daten über die beim ersten Auftreten des Fehlers herrschenden Motorbetriebsbedingungen („freeze-frame"-Daten) 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 in mindestens 40 Warmlaufzyklen des Motors oder in 40 Fahrzyklen bei einem Fahrzeugbetrieb, in dem die in Anhang 11 Anlage 1 Absatz 7.5.1 Buchstabe a bis c festgelegten Kriterien erfüllt sind, erneut festgestellt wird.

3.9. Gasbetriebene Fahrzeuge mit Zweistoffbetrieb

Allgemein gelten für Fahrzeuge mit Zweistoffbetrieb für jede Kraftstoffart (Benzin und Erdgas/Biomethan sowie Flüssiggas) alle Anforderungen an das OBD-System, die auch für Fahrzeuge mit Einstoffbetrieb gelten. Hierzu ist eine der beiden folgenden Möglichkeiten in den Absätzen 3.9.1 oder 3.9.2 dieses Anhangs oder eine beliebige Kombination aus ihnen zu verwenden.

3.9.1. Ein OBD-System für beide Kraftstofftypen

3.9.1.1. Bei einem einzigen OBD-System sowohl für den Betrieb mit Benzin als auch mit Erdgas/Biomethan bzw. Flüssiggas müssen für jede Diagnosefunktion die folgenden Vorgänge entweder unabhängig vom gerade verwendeten Kraftstoff oder kraftstoffspezifisch ablaufen:

a) Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige (siehe Absatz 3.5 dieses Anhangs);

b) Speicherung von Fehlercodes (siehe Absatz 3.6 dieses Anhangs);

c) Abschalten der Fehlfunktionsanzeige (siehe Absatz 3.7 dieses Anhangs);

d) Löschen eines Fehlercodes (siehe Absatz 3.8 dieses Anhangs).

Die Überwachung von Bauteilen oder Systemen kann entweder mit einer eigenen Diagnosefunktion für jede Kraftstoffart oder mit einer gemeinsamen Diagnosefunktion erfolgen.

3.9.1.2. Das OBD-System kann in einem oder mehreren Rechnern installiert sein.

3.9.2. Zwei getrennte OBD-Systeme, eines für jede Kraftstoffart.

3.9.2.1. Die folgenden Vorgänge müssen unabhängig voneinander ablaufen, wenn das Fahrzeug mit Benzin oder mit Erdgas/Biomethan sowie Flüssiggas betrieben wird:

a) Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige (siehe Absatz 3.5 dieses Anhangs);

b) Speicherung von Fehlercodes (siehe Absatz 3.6 dieses Anhangs);

c) Abschalten der Fehlfunktionsanzeige (siehe Absatz 3.7 dieses Anhangs);

d) Löschen eines Fehlercodes (siehe Absatz 3.8 dieses Anhangs).

3.9.2.2. Die getrennten OBD-Systeme können in einem oder mehreren Rechnern installiert sein.

3.9.3. Spezielle Vorschriften für die Übertragung von Diagnosesignalen bei gasbetriebenen Fahrzeugen für Zweistoffbetrieb

3.9.3.1. Bei Abfrage mit einem Diagnose-Lesegerät müssen die Diagnosesignale an eine oder mehrere Quelladressen übermittelt werden. Die Verwendung von Quelladressen ist in der in Anhang 11 Anlage 1 Absatz 6.5.3.2 Buchstabe a dieser Regelung genannten Norm beschrieben.

3.9.3.2. Die Identifizierung kraftstoffspezifischer Informationen kann folgendermaßen erfolgen:

a) durch die Verwendung von Quelladressen und/oder

b) durch Verwendung eines Kraftstoffarten-Wahlschalters und/oder

c) durch Verwendung kraftstoffspezifischer Fehlercodes.

3.9.4. Hinsichtlich des (in Absatz 3.6 dieses Anhangs beschriebenen) Zustandscodes ist eine der beiden folgenden Optionen zu verwenden, wenn es sich bei einem oder mehreren Diagnosesystemen, die Bereitschaft anzeigen, um ein kraftstoffspezifisches handelt:

a) Der Zustandscode ist kraftstoffspezifisch, d. h. es sind zwei Zustandscodes zu verwenden, einer für jede Kraftstoffart;

b) der Zustandscode zeigt voll bewertete Emissionsminderungssysteme für beide Kraftstoffarten (Benzin und Erdgas/Biomethan bzw. Flüssiggas) an, wenn die Minderungssysteme für eine der Kraftstoffarten voll bewertet sind.

Ist keines der Diagnosesysteme kraftstoffspezifisch, so braucht nur ein Zustandscode unterstützt zu werden.

3.10. Zusätzliche Vorschriften für Fahrzeuge mit Motor-Abschalt-Strategien.

3.10.1. Fahrzyklus

3.10.1.1. Ein autonomes, vom Motorsteuerungssystem ausgelöstes Wiederstarten des Motors nach einem Motorstillstand kann als ein neuer Fahrzyklus oder als eine Fortsetzung des aktuellen Fahrzyklus betrachtet werden.

4. VORSCHRIFTEN FÜR DIE TYPGENEHMIGUNG VON ON-BOARD-DIAGNOSESYSTEMEN

4.1. Ein Hersteller kann bei der Typgenehmigungsbehörde beantragen, dass ein OBD-System auch dann zur Genehmigungsprüfung zugelassen wird, wenn das System einen oder mehrere 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.

Dabei berücksichtigt die Typgenehmigungsbehörde unter anderem die Angaben des Herstellers über die technische Durchführbarkeit, die Vorlaufzeit, die Produktionszyklen einschließlich der Einführung oder des Auslaufens von Motorenkonstruktionen und programmierte Aufrüstungen von Rechnern; ferner prüft sie die Frage, inwieweit das daraus resultierende OBD-System den Vorschriften dieses Anhangs entsprechen wird und ob der Hersteller sich ausreichend bemüht hat, die Vorschriften dieser Regelung einzuhalten.

4.2.1. Die Genehmigungsbehörde gibt einem Antrag auf Typgenehmigung eines mit Mängeln behafteten Systems nicht statt, wenn die vorgeschriebene Überwachungsfunktion oder die für eine Überwachungsfunktion vorgeschriebene Datenspeicherung und -meldung vollständig fehlt.

4.2.2. Die Typgenehmigungsbehörde gibt keinem Antrag auf Typgenehmigung eines mit Mängeln behafteten Systems statt, das die OBD-Schwellenwerte in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs nicht einhält.

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 Nummer 6.5 (außer Nummer 6.5.3.4) der Anlage 1 dieses Anhangs nicht zulässig.

4.5. Zeitraum, in dem Mängel toleriert werden

4.5.1. 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 bis zu drei Jahren fortbestehen.

4.5.2. Ein Hersteller kann beantragen, dass die Typgenehmigungsbehörde, 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 ein Mangel noch während eines Zeitraums von zwei Jahren ab dem Datum der Benachrichtigung der Typgenehmigungsbehörde 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.

4.6. Die Typgenehmigungsbehörde unterrichtet alle anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, von der Entscheidung, einem Antrag auf Mangelzulassung zu entsprechen.

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 Informationen müssen die Hersteller von Ersatz- oder Nachrüstteilen in die Lage versetzen, die von ihnen hergestellten Teile dem jeweiligen Fahrzeug-OBD-System anzupassen, damit ein fehlerfreier Betrieb möglich ist und der Fahrzeugnutzer vor Funktionsstörungen 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 Antrag stellen die Typgenehmigungsbehörden jedem interessierten Hersteller von Bauteilen, Diagnosewerkzeugen oder Prüfausrüstung Anhang 2 Anlage 1 dieser Regelung mit den sachdienlichen Informationen über das OBD-System diskriminierungsfrei bereit.

5.2.1. Erhält eine Typgenehmigungsbehörde von einem interessierten Hersteller von Bauteilen, Diagnosewerkzeugen oder Prüfausrüstung einen Antrag auf Bereitstellung von Informationen über ein OBD-System eines Fahrzeugs, das nach einer früheren Version dieser Regelung typgenehmigt worden ist, so

a) fordert die Typgenehmigungsbehörde den Hersteller des betreffenden Fahrzeugs binnen 30 Tagen auf, die gemäß Anhang 1 Absatz 3.2.12.2.7.6 dieser Regelung erforderliche Information bereitzustellen; die Anforderung des Anhangs 1 Nummer 3.2.12.2.7.6 Abschnitt 2 (d. h. folgender Wortlaut „es sei denn, dass an diesen Informationen geistige Eigentumsrechte bestehen oder dass sie spezielles Know- how entweder des Herstellers oder der Zulieferer darstellen") ist nicht anwendbar;

b) legt der Hersteller diese Informationen der Typgenehmigungsbehörde innerhalb von zwei Monaten nach dieser Aufforderung zur Verfügung vor;

c) übermittelt die Typgenehmigungsbehörde diese Information den Typgenehmigungsbehörden der Vertragsparteien, und die Typgenehmigungsbehörde, die die ursprüngliche Typgenehmigung erteilt hat, fügt diese Informationen der Information über die Fahrzeugtypgenehmigung gemäß Anhang 1 dieser Regelung 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 ECE-Typgenehmigung unterliegen, oder für Bauteile, die Teil eines Systems sind, das der ECE-Typgenehmigung unterliegt.

5.2.3. Bei der Anforderung der Informationen sind die genauen technischen Daten des Fahrzeugmodells, auf das sich die angeforderten Informationen beziehen, anzugeben. Dabei ist zu bestätigen, dass die Informationen für die Entwicklung von Ersatz- oder Nachrüstteilen oder -bauteilen oder von Diagnose- oder Prüfgeräten angefordert werden.

ANLAGE 1

FUNKTIONSMERKMALE DER ON-BOARD-DIAGNOSESYSTEME (OBD-SYSTEME)

1. EINLEITUNG

In dieser Anlage wird das bei der Prüfung gemäß Abschnitt 3 dieses Anhangs anzuwendende Verfahren beschrieben. Dabei handelt es sich um ein Verfahren zur Überprüfung des Funktionierens des in das Fahrzeug eingebauten On-Board-Diagnosesystems (OBD-Systems) mithilfe der Fehlersimulation bei wichtigen Systemen im Motormanagement- oder Emissionsbegrenzungssystem. Außerdem werden Verfahren zur 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. Bei elektrischen Störungen (Kurzschluss/offener Stromkreis) können die Emissionen die in Absatz 3.3.2 aufgeführten Grenzwerte um mehr als zwanzig Prozent übersteigen. 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 der Störungsmelder unterhalb der OBD-Schwellenwerte aktiviert ist.

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 dieser Anlage;

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 dieser Anlage auch elektronisch simuliert werden.

2.3. Hersteller können beantragen, dass die Überwachung außerhalb des Fahrzyklus der Prüfung Typ I durchgeführt wird, wenn gegenüber der Typgenehmigungsbehörde 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 die Anforderungen des Anhangs 4a Absatz 3.2 dieser Regelung erfüllen.

3.2. Kraftstoff

Bei den Prüfungen ist der entsprechende Bezugskraftstoff nach Anhang 10 oder Anhang 10a dieser Regelung zu verwenden. Die zur Prüfung der fehlerhaften Betriebszustände (siehe Absatz 6.3 dieser Anlage) zu verwendende Kraftstoffart kann von der Typgenehmigungsbehörde bei gasbetriebenen Fahrzeugen mit Einstoffbetrieb unter den in Anhang 10a dieser Regelung beschriebenen Bezugskraftstoffen und bei Fahrzeugen mit Zweistoffbetrieb unter den in Anhang 10 und 10a dieser Regelung 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/Biomethan verwendet, darf der Motor im Benzinbetrieb anlaufen und nach einer vorherbestimmten, vom Fahrzeugführer nicht beeinflussbaren Zeit automatisch auf Flüssiggas- oder Erdgas-/Biomethanbetrieb umschalten.

4. PRÜFTEMPERATUR UND DRUCK

4.1. Prüftemperatur und -druck müssen die in Anhang 4a Absatz 3.1 dieser Regelung beschriebenen Anforderungen der Prüfung Typ I erfüllen.

5. PRÜFEINRICHTUNG

5.1. Rollenprüfstand

Der Rollenprüfstand muss die Anforderungen des Anhangs 4a Anlage 1 dieser Regelung erfüllen.

6. OBD-PRÜFVERFAHREN

6.1. Der Rollenprüfstand muss die Anforderungen des Anhangs 4a dieser Regelung erfüllen.

6.1.1. Die Prüfung Typ I muss nicht zum Nachweis elektrischer Störungen (Kurzschluss/offener Stromkreis) durchgeführt werden. Der Nachweis für den jeweiligen Fehlermodus kann vom Hersteller durch Fahrbedingungen erbracht werden, in denen das Bauteil verwendet wird und die Überwachungskriterien vorliegen. Diese Kriterien sind in den Typgenehmigungsunterlagen zu dokumentieren.

6.2. Vorkonditionierung des Fahrzeugs

6.2.1. Je nach Motorbauart wird das Fahrzeug nach dem Einbau eines Fehlers der in Absatz 6.3 dieser Anlage 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.

6.2.3. Die Verwendung zusätzlicher Vorkonditionierungszyklen oder alternativer Verfahren für die Vorkonditionierung ist in den Typgenehmigungsunterlagen zu dokumentieren.

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 dieser Regelung;

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),

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 dieser Anlage muss der Hersteller mit Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde auf geeignete Weise nachweisen, dass das OBD-System einen Fehler anzeigt, wenn die Trennung erfolgt.

6.3.2.6. Der Hersteller muss nachweisen, dass die Fehlfunktionen bezüglich der AGR-Rate oder des AGR-Kühlers während seiner Genehmigungsprüfung vom OBD-System erkannt werden.

6.4. Prüfung des OBD-Systems

6.4.1. Fahrzeuge mit Fremdzündungsmotor:

6.4.1.1. Nach der Vorkonditionierung des Fahrzeugs gemäß Absatz 6.2 dieser Anlage wird mit dem Prüffahrzeug eine Prüfung Typ I (Teile Eins und Zwei) durchgeführt.

Die Fehlfunktionsanzeige muss spätestens vor dem Ende dieser Prüfung unter allen in den Absätzen 6.4.1.2 bis 6.4.1.5 dieser Anlage genannten Bedingungen aktiviert werden. Die Fehlfunktionsanzeige kann auch während der Vorkonditionierung aktiviert werden. Der technische Dienst kann stattdessen die in Absatz 6.4.1.6 dieser Anlage genannten Bedingungen anwenden. Bei Typgenehmigungsprüfungen darf die Gesamtzahl der simulierten Fehler allerdings nicht größer als vier (4) sein.

Bei Prüfung eines Gasfahrzeugs mit Zweistoffbetrieb sind nach Ermessen der Typgenehmigungsbehörde beide Kraftstoffarten innerhalb der Maximalzahl von vier (4) simulierten Fehlern zu verwenden.

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 Absatz 3.3.2 dieses Anhangs angegebene NMHC-Grenzwert überschritten wird;

6.4.1.3. Auftreten von Zündaussetzern entsprechend den Bedingungen für die Zündaussetzer-Erkennung nach Absatz 3.3.3.2 dieses Anhangs, wodurch in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs 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 bei den Emissionen einer der in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs angegebenen Grenzwerte überschritten wird;

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. Fahrzeuge mit Selbstzündungsmotor:

6.4.2.1. Nach der Vorkonditionierung des Fahrzeugs gemäß Absatz 6.2 dieser Anlage wird mit dem Prüffahrzeug eine Prüfung Typ I (Teile Eins und Zwei) durchgeführt.

Die Fehlfunktionsanzeige muss spätestens vor dem Ende dieser Prüfung unter allen in den Absätzen 6.4.2.2 bis 6.4.2.5 dieser Anlage genannten Bedingungen aktiviert werden. Die Fehlfunktionsanzeige kann auch während der Vorkonditionierung aktiviert werden. Der technische Dienst kann stattdessen die in Absatz 6.4.2.5 dieser Anlage genannten Bedingungen anwenden. Bei Typgenehmigungsprüfungen darf die Gesamtzahl der simulierten Fehler allerdings nicht größer als vier (4) sein.

6.4.2.2. Ersetzen eines ggf. eingebauten Katalysators durch einen beschädigten oder fehlerhaften Katalysator oder elektronische Simulation eines beschädigten oder fehlerhaften Katalysators, wodurch bei den Emissionen die in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs angegebenen Grenzwerte überschritten werden;

6.4.2.3. Ersetzen eines ggf. eingebauten Partikelfilters durch einen beschädigten oder fehlerhaften Partikelfilter, der den Vorschriften des Absatzes 6.3.2.2 dieser Anlage entspricht, wodurch bei den Emissionen die in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs angegebenen Grenzwerte überschritten werden;

6.4.2.4. mit Bezug auf Absatz 6.3.2.5 dieser Anlage Abtrennung eines beliebigen elektronischen Kraftstoffmengen- und Zeitaktors des Kraftstoffeinspritzsystems, die dazu führt, dass die Emissionen einen der Schwellenwerte in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs überschreiten;

6.4.2.5. mit Bezug auf Absatz 6.3.2.5 dieser Anlage Abtrennung eines an einen antriebsstrangbezogenen Rechner angeschlossenen emissionsrelevanten Bauteils, die dazu führt, dass die Emissionen einen der Schwellenwerte in Absatz 3.3.2 dieses Anhangs überschreiten.

6.5. Diagnosesignale

6.5.1. Freigelassen

6.5.1.1. Bei Erkennung der ersten Funktionsstörung an einem Bauteil oder Systems müssen die zu diesem Zeitpunkt herrschenden Motorbetriebsbedingungen („Freeze-Frame"-/Einzelbilddaten) im OBD-Rechner abgespeichert werden. Bei einer darauffolgenden Fehlfunktion im Kraftstoffsystem oder in Form von Zündaussetzern sind alle vorher gespeicherten Einzelbild-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 Füllungsgrad, die Motordrehzahl, die Korrekturwerte 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 Einzelbild-Daten am besten geeignete Kombination von Motorzustandsdaten auswählen, um die Reparatur zu erleichtern. Es braucht nur ein Einzelbild-Datensatz gespeichert zu werden. Es ist den Herstellern freigestellt, zusätzliche Datensätze zu speichern, solange zumindest der vorgeschriebene Datensatz mithilfe universeller Lesegeräte entsprechend den Spezifikationen der Absätze 6.5.3.2 und 6.5.3.3 dieser Anlage gelesen werden kann. Wenn der die Speicherung auslösende Fehlercode nach Absatz 3.8 dieses Anhangs gelöscht wird, können auch die gespeicherten Motorbetriebsdaten gelöscht werden.

6.5.1.2. Falls verfügbar, sind folgende Signale zusätzlich zu den vorgeschriebenen Einzelbild-Daten über die serielle Schnittstelle an dem Standard-Datenübertragungsanschluss auf Anfrage zur Verfügung zu stellen, wenn 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 Füllungsgrad, Fahrzeuggeschwindigkeit und Kraftstoffdruck.

Die Signale sind in genormten Einheiten nach den Spezifikationen in Absatz 6.5.3 dieser Anlage bereitzustellen. Reale Messwerte müssen klar von Festwertangaben oder Notbetriebssignalen unterschieden werden.

6.5.1.3. Bei allen Emissionsminderungssystemen, bei denen spezielle bordgestützte 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 vom 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 dieser Anlage 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.

Alle Daten, die gemäß Absatz 7.6 dieser Anlage in Bezug auf die OBD-Betriebsleistung gespeichert werden müssen, müssen über die serielle Schnittstelle des Standard-Datenübertragungsanschlusses gemäß den Spezifikationen in Absatz 6.5.3 dieser Anlage abrufbar sein.

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 dieser Regelung und die Daten der wichtigsten vom OBD-System nach den Vorschriften des Absatzes 6.5.3.3 dieser Anlage überwachten Emissionsbegrenzungssysteme sind über die serielle Schnittstelle an dem Standard-Datenübertragungsanschluss entsprechend den in Absatz 6.5.3 dieser Anlage genannten Vorschriften bereitzustellen.

6.5.1.5. Bei allen Typen von Fahrzeugen, die in den Verkehr gebracht werden, ist die Kennnummer für die Softwarekalibrierung über die serielle Schnittstelle des standardisierten Datenübertragungsanschlusses bereitzustellen. Die Kennnummer der Softwarekalibrierung ist in einem standardisierten Format bereitzustellen.

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. Die Verwendung späterer Versionen ist den Herstellern überlassen.

6.5.3.1. Die folgende Norm ist als Schnittstelle für die Verbindung zwischen dem Fahrzeug und einem externen Diagnosegerät zu verwenden:

a) ISO DIS 15765-4:2011 „Straßenfahrzeuge — Diagnosekommunikation über CAN (DoCAN) — Teil 4: Anforderungen an abgasrelevante Systeme“ vom 1. Februar 2011;

6.5.3.2. Normen zur Übermittlung OBD-relevanter Informationen:

a) ISO 15031-5 „Road vehicles - communication between vehicles and external test equipment for emissions-related diagnostics — Part 5: Emissions-related diagnostic services“ vom 1. April 2011 oder SAE J1979 vom 23. Februar 2012;

b) ISO 15031-4 „Road vehicles — Communication between vehicle and external test equipment for emissions related diagnostics — Part 4: External test equipment“ vom 1. Juni 2005 oder SAE J1978 vom 30. April 2002;

c) ISO 15031-3 „Road vehicles — Communication between vehicle and external test equipment for emissions related diagnostics Part 3: Diagnostic connector and related electrical circuits: specification and use“ vom 1. Juli 2004 oder SAE J 1962 vom 26. Juli 2012;

d) ISO 15031-6 „Road vehicles — Communication between vehicle and external test equipment for emissions related diagnostics — Part 6: Diagnostic trouble code definitions“ vom 13. August 2010 oder SAE J 2012 vom 7. März 2013;

e) ISO 27145 „Road vehicles — Implementation of World-Wide Harmonized On-Board Diagnostics (WWH-OBD)“ vom 15. August 2012 mit der Einschränkung, dass nur Absatz 6.5.3.1 Buchstabe a für die Datenverbindung verwendet werden darf;

f) ISO 14229:2013 „Road vehicles — Unified diagnostic services (UDS)“ mit der Einschränkung, dass nur Absatz 6.5.3.1 Buchstabe a für die Datenverbindung verwendet werden darf.

Die Normen unter den Buchstaben e und f können statt der Norm unter Buchstabe a frühestens ab dem 1. Januar 2019 als Option genutzt werden.

6.5.3.3. Prüfausrüstung und Diagnosegeräte für die Kommunikation mit OBD-Systemen müssen mindestens den funktionellen Spezifikationen in der in Absatz 6.5.3.2 Buchstabe b dieser Anlage aufgeführten Norm entsprechen.

6.5.3.4. Die wesentlichen Diagnosedaten (gemäß Absatz 6.5.1) und die bidirektionalen Kontrolldaten müssen in dem Format und den Einheiten bereitgestellt werden, die in der in Absatz 6.5.3.2 Buchstabe a dieser Anlage aufgeführten Norm beschrieben sind, und sie müssen mithilfe eines Diagnosegeräts gemäß der in Absatz 6.5.3.2 Buchstabe b dieser Anlage aufgeführten Norm abrufbar sein.

Der Fahrzeughersteller legt einem nationalen Normungsgremium die Einzelheiten aller emissionsbezogenen Diagnosedaten vor, z. B. PIDs, OBD-Überwachungs-IDs, Prüf-IDs, die zwar nicht in den in Absatz 6.5.3.2 Buchstabe a dieser Anlage aufgeführten Normen enthalten sind, aber mit dieser Regelung zusammenhängen.

6.5.3.5. Wird ein Fehler aufgezeichnet, so muss der Hersteller diesen mittels eines geeigneten ISO/SAE-Fehlercodes ermitteln, der in einer der in Absatz 6.5.3.2 Buchstabe d dieser Anlage aufgeführten Normen betreffend „abgasrelevante Diagnose-Fehlercodes“ enthalten ist. Ist eine solche Identifizierung nicht möglich, kann der Hersteller vom Hersteller selbst kontrollierte Diagnose-Fehlercodes gemäß der gleichen Norm verwenden. Die Fehlercodes müssen für genormte Diagnosegeräte in Übereinstimmung mit den Bestimmungen von Absatz 6.5.3.3 dieser Anlage uneingeschränkt zugänglich sein.

Der Fahrzeughersteller legt einem nationalen Normungsgremium die Einzelheiten aller emissionsbezogenen Diagnosedaten vor, z. B. PIDs, OBD-Überwachungs-IDs, Prüf-IDs, die zwar nicht in den in Absatz 6.5.3.2 Buchstabe a dieser Anlage aufgeführten Normen enthalten sind, aber mit dieser Regelung zusammenhängen.

6.5.3.6. Die Schnittstelle für die Verbindung zwischen Fahrzeug und Diagnosegerät muss genormt sein und sämtliche Anforderungen der Norm gemäß Absatz 6.5.3.2 Buchstabe c dieser Anlage erfüllen. Der Einbauort muss von der Typgenehmigungsbehörde genehmigt werden und so beschaffen sein, dass er für das Wartungspersonal leicht zugänglich, aber vor unbefugten Eingriffen durch unkundiges Personal geschützt ist.

6.5.3.7. Der Hersteller hat auch die für die Reparatur und Wartung von Kraftfahrzeugen erforderlichen technischen Informationen, gegebenenfalls gegen Entgelt, zur Verfügung zu stellen, es sei denn, diese Informationen sind Gegenstand von Rechten des geistigen Eigentums oder stellen wesentliches, geheimes und in einer geeigneten Form identifiziertes technisches Wissen dar; die erforderlichen technischen Informationen dürfen nicht unzulässigerweise zurückgehalten werden.

Berechtigt zum Zugang zu diesen Informationen sind Personen, die gewerblich mit der Wartung oder Reparatur, der Pannenhilfe, der technischen Überwachung oder Prüfung von Fahrzeugen oder mit der Herstellung oder dem Verkauf von Ersatz- oder Nachrüstungsteilen, Diagnostikgeräten und Prüfausrüstungen befasst sind.

7. BETRIEBSLEISTUNG

7.1. Allgemeine Anforderungen

7.1.1. Jede Überwachungsfunktion des OBD-Systems ist mindestens einmal in jedem Fahrzyklus auszulösen, in dem die in Absatz 7.2 dieser Anlage beschriebenen Voraussetzungen für die Überwachung erfüllt sind. Die Hersteller dürfen den berechneten Koeffizienten (bzw. eines seiner Elemente) oder eine andere Angabe der Überwachungsfrequenz nicht als Überwachungsvoraussetzung für eine der Überwachungsfunktionen verwenden.

7.1.2. Der Koeffizient für die Betriebsleistung (in-use performance ratio - IUPR) einer bestimmten Überwachungsfunktion M des OBD-Systems sowie der Betriebsleistung der emissionsmindernden Einrichtungen lautet wie folgt:

$IUPR_M = Zähler_M/Nenner_M$

7.1.3. Das Verhältnis von Zähler zu Nenner gibt an, wie oft eine bestimmte Überwachungsfunktion bezogen auf den Fahrzeugbetrieb aktiv wird. Um zu gewährleisten, dass alle Hersteller den Koeffizienten $IUPR_M$ auf die gleiche Weise ermitteln, wird genau vorgeschrieben, wie diese Zählfunktionen zu definieren und anzuwenden sind.

7.1.4. Ist das Fahrzeug entsprechend den Vorschriften dieses Anhangs mit einer bestimmten Überwachungsfunktion M ausgestattet, dann muss $IUPR_M$ den folgenden Mindestwerten entsprechen oder diese überschreiten:

a) 0,260 bei Überwachung des Sekundärluftsystems und anderen auf den Kaltstart bezogenen Überwachungsfunktionen;

b) 0,520 bei Überwachung der Be-/Entlüftung des Systems zur Begrenzung der Verdunstungsemissionen;

c) 0,336 bei allen anderen Überwachungsfunktionen.

7.1.5. Die Fahrzeuge sollten die Anforderungen des Absatzes 7.1.4 dieser Anlage bis zu einer Fahrleistung von mindestens 160 000 km erfüllen. Ausnahmsweise dürfen Fahrzeugtypen, die vor den in den Absätzen 12.2.1 und 12.2.2 dieser Regelung angegebenen maßgeblichen Terminen genehmigt, zugelassen, verkauft oder in Betrieb genommen worden sind, bei allen Überwachungsfunktionen M einen $IUPR_M$ gleich oder größer 0,1 aufweisen. Bei neuen Typgenehmigungen und Neufahrzeugen muss die in Absatz 3.3.4.7 dieses Anhangs vorgeschriebene Überwachungsfunktion bis zu in den Absätzen 12.2.3 und 12.2.4 dieser Regelung angegebenen Terminen einen IUPR von mindestens 0,1 aufweisen.

7.1.6. Die Vorschriften dieses Absatzes gelten für eine bestimmte Überwachungsfunktion M als erfüllt, wenn auf alle Fahrzeuge einer bestimmten OBD-Familie, die in einem bestimmten Kalenderjahr hergestellt wurden, die folgenden statistischen Bedingungen zutreffen:

a) Der durchschnittliche $IUPR_M$ entspricht dem für die Überwachungsfunktion geltenden Mindestwert oder überschreitet ihn.

b) Der $IUPR_M$ von mehr als 50 % aller Fahrzeuge entspricht dem für die Überwachungsfunktion geltenden Mindestwert oder überschreitet ihn.

7.1.7. Der Hersteller weist der Typgenehmigungsbehörde spätestens 18 Monate später nach, dass diese statistischen Bedingungen für alle Überwachungsfunktionen erfüllt sind, die das OBD-System gemäß Absatz 7.6 dieser Anlage anzeigen muss. Hierzu wird auf OBD-Familien mit mehr als 1 000 Zulassungen in der Europäischen Union oder einer Vertragspartei außerhalb der EU, von denen im Stichprobenzeitraum Stichproben zu ziehen sind, das Verfahren des Absatzes 9 dieser Regelung unbeschadet der Bestimmungen des Absatzes 7.1.9 dieser Anlage angewandt.

Zusätzlich zu den in Absatz 9 dieser Regelung enthaltenen Vorschriften und unabhängig vom Ergebnis der in Absatz 9.2 dieser Regelung beschriebenen Kontrolle muss die Typgenehmigungsbehörde, die die Genehmigung erteilt hat, die in Anlage 3 dieser Regelung beschriebene Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge in Bezug auf den IUPR für eine geeignete Anzahl zufällig ausgewählter Fälle durchführen. „Für eine geeignete Anzahl zufällig ausgewählter Fälle" bedeutet, dass diese Maßnahme wirksam von der Nichteinhaltung der Vorschriften des Absatzes 7 dieser Anlage und der Vorlage manipulierter, falscher oder nicht repräsentativer Daten für die Kontrolle abschreckt. Wenn besondere Umstände weder vorhanden sind noch von den Typgenehmigungsbehörden geltend gemacht werden können, ist eine stichprobenartige Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge bei 5 % der typgenehmigten OBD-Familien für die Einhaltung dieser Vorschrift als ausreichend anzusehen. Zu diesem Zweck können sich Typgenehmigungsbehörden mit dem Hersteller über Vorkehrungen für eine Verringerung von Doppelprüfungen einer bestimmten OBD-Familie verständigen; dieses Vorgehen darf jedoch nicht die abschreckende Wirkung der von den Typgenehmigungsbehörden selbst durchgeführten Prüfung der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge in Bezug auf die Nichtübereinstimmung mit den Vorschriften von Absatz 7 dieser Anlage einschränken. Daten aus Überwachungsprüfungen der EU-Mitgliedstaaten können für die Prüfungen der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge verwendet werden. Auf Anfrage stellen die Typgenehmigungsbehörden der Europäischen Kommission und anderen Typgenehmigungsbehörden folgende Informationen zur Verfügung: Daten zu den durchgeführten Überprüfungen, zu den stichprobenartigen Prüfungen der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge sowie Angaben über die Methode, mit der bestimmt wird, welche Fahrzeuge einer stichprobenartigen Prüfung unterzogen werden.

7.1.8. Der Hersteller übermittelt den betreffenden Behörden alle Betriebsleistungsdaten für die gesamte zu prüfende Fahrzeugstichprobe, die vom OBD-System gemäß Absatz 7.6 dieser Anlage zu melden sind, sowie eine Identifizierung des zu prüfenden Fahrzeugs und die für die Auswahl der Prüffahrzeuge aus der Fahrzeugflotte verwendete Methode. Auf Anfrage stellt die Typgenehmigungsbehörde, die die Genehmigung erteilt, der Europäischen Kommission und den übrigen Typgenehmigungsbehörden diese Daten sowie die Ergebnisse der statistischen Auswertung zur Verfügung.

7.1.9. Die Behörden und ihre Vertreter können weitere Prüfungen an den Fahrzeugen vornehmen oder die entsprechenden, von den Fahrzeugen aufgezeichneten Daten sammeln, um die Übereinstimmung mit den Vorschriften dieses Anhangs zu überprüfen.

7.2. $Zähler_M$

7.2.1. Mit dem Zähler einer bestimmten Überwachungsfunktion wird erfasst, wie oft ein Fahrzeug so betrieben wurde, dass alle vom Hersteller vorgesehenen Überwachungsbedingungen auftraten, die dafür erforderlich sind, dass die betreffende Überwachungsfunktion eine Fehlfunktion erkennt und den Fahrer warnt. Der Zähler darf, sofern kein stichhaltiger technischer Grund vorliegt, nur einmal je Fahrzyklus erhöht werden.

7.3. $Nenner_M$

7.3.1. Mit dem Nenner wird die Zahl von Fahrzeugbetriebszuständen erfasst, wobei besondere Bedingungen für eine bestimmte Überwachungsfunktion berücksichtigt werden. Der Nenner wird mindestens einmal je Fahrzyklus erhöht, wenn während dieses Fahrzyklus die Bedingungen auftreten und der allgemeine Nenner, wie in Absatz 7.5 dieser Anlage beschrieben, erhöht wird, es sei denn, der Nenner ist gemäß Absatz 7.7 dieser Anlage deaktiviert.

7.3.2. Zusätzlich zu den Anforderungen des Absatzes 7.3.1 dieser Anlage gilt:

a) Die Nenner für die Überwachungsfunktion des Sekundärluftsystems werden erhöht, wenn das Sekundärluftsystem 10 Sekunden lang oder länger auf „ein" geschaltet ist. Bei der Ermittlung, wie lange das Sekundärluftsystem auf „ein" geschaltet ist, wird vom OBD-System die Zeit nicht erfasst, in der das Sekundärluftsystem rein zu Überwachungszwecken aktiviert wird, ohne dass es der Fahrzeugbetrieb erfordert.

b) Die Nenner der Überwachungsfunktionen von Systemen, die nur während eines Kaltstarts aktiviert werden, sind zu erhöhen, wenn das Bauteil oder die Strategie für 10 Sekunden oder länger auf „ein" geschaltet ist.

c) Die Nenner der Überwachungsfunktionen der variablen Ventileinstellung („Variable Valve Timing": VVT) und/oder von Steuersystemen sind zu erhöhen, wenn das Bauteil zweimal oder öfter während des Fahrzyklus bzw. für zehn Sekunden oder länger, je nachdem was zuerst eintritt, aktiviert wird (z. B. auf „ein", „offen", „geschlossen", „gesperrt" usw. geschaltet wird.

d) Bei den folgenden Überwachungsfunktionen werden die Nenner um eins erhöht, wenn zum einen die Vorschriften dieses Absatzes in wenigstens einem Fahrzyklus erfüllt sind und das Fahrzeug zusammengerechnet über mindestens 800 km hinweg in Betrieb war, seitdem der Nenner zuletzt erhöht worden ist:

i) Dieseloxidationskatalysator,

ii) Partikelfilter für Dieselfahrzeuge.

e) Unbeschadet der Vorschriften in Bezug auf eine Erhöhung der Nenner anderer Überwachungsfunktionen sind die Nenner von Überwachungsfunktionen folgender Bauteile nur dann zu erhöhen, wenn der Fahrzyklus mit einem Kaltstart begonnen wurde:

i) Flüssigkeitstemperaturfühler (Öl, Motorkühlmittel, Kraftstoff, SCR-Reagens),

ii) Temperaturfühler für saubere Luft (Umgebungs-, Ansaug-, Ladeluft, Motorsaugrohr),

iii) Abgastemperaturfühler (Abgasrückführung/-kühlung, Abgas-Turboaufladung, Katalysator).

f) Die Nenner für die Überwachungsfunktionen des Ladedrucksteuerungssystems werden erhöht, wenn allen folgenden Bedingungen entsprochen ist:

i) die allgemein für Nenner geltenden Bedingungen sind erfüllt;

ii) das Ladedrucksteuerungssystem ist mindestens 15 Sekunden in Betrieb.

7.3.3. Bei Hybridfahrzeugen, bei Fahrzeugen, die alternative Anlagen oder Strategien zum Anlassen des Motors einsetzen (z. B. integrierte Anlasser/Generatoren), oder bei mit alternativen Kraftstoffen betriebenen Fahrzeugen (z. B. nur mit einem Kraftstoff betriebene, im Zweistoffbetrieb laufende oder Dualfuel-Anwendungen) kann der Hersteller bei der Typgenehmigungsbehörde die Verwendung anderer Kriterien beantragen, als jener, die im Absatz über die Erhöhung des Nenners genannt wurden. Generell darf die Typgenehmigungsbehörde jedoch keine alternativen Kriterien bei Fahrzeugen genehmigen, die bei Zuständen nahe dem Leerlauf oder bei Fahrzeugstillstand lediglich den Motor abschalten. Eine Genehmigung der alternativen Kriterien durch die Typgenehmigungsbehörde setzt voraus, dass die alternativen Kriterien gleichwertig sind, wenn der Umfang des betreffenden Fahrzeugbetriebs im Verhältnis zum Maß des konventionellen Fahrzeugbetriebs gemäß den Kriterien dieses Absatzes ermittelt werden soll.

7.4. Zählung des Zündzyklus

7.4.1. Die Zählfunktion des Zündzyklus gibt an, wie viele Zündzyklen das Fahrzeug durchlaufen hat. Sie darf nicht mehr als einmal je Fahrzyklus erhöht werden.

7.5. Der allgemeine Nenner

7.5.1. Mit dem allgemeinen Nenner wird gezählt, wie oft ein Fahrzeug in Betrieb war. Er wird innerhalb von 10 Sekunden einzig und allein unter der Voraussetzung erhöht, dass in einem einzigen Fahrzyklus folgende Kriterien erfüllt sind:

a) Seit Anlassen des Motors sind zusammengerechnet mindestens 600 Sekunden oder mehr vergangen, die Höhe über dem Meeresspiegel beträgt weniger als 2 440 m und die Umgebungstemperatur beträgt mindestens – 7 °C.

b) Das Fahrzeug wird zusammengerechnet mindestens 300 Sekunden lang bei einer Geschwindigkeit von 40 km/h oder mehr betrieben, die Höhe über dem Meeresspiegel beträgt weniger als 2 440 m und die Umgebungstemperatur beträgt mindestens – 7 °C.

c) Das Fahrzeug wird ununterbrochen mindestens 30 Sekunden lang im Leerlauf betrieben (d. h. das Gaspedal wird vom Fahrer losgelassen und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs beträgt höchstens 1,6 km/h), die Höhe über dem Meeresspiegel beträgt weniger als 2 440 m und die Umgebungstemperatur beträgt mindestens – 7 °C.

7.6. Meldung und Erhöhung des Zählerstands

7.6.1. Das OBD-System meldet im Einklang mit den Spezifikationen der Norm ISO 15031-5 und der in Absatz 6.5.3.2 Buchstabe a dieser Anlage genannten Norm den Zählerstand für den Zündzyklus und den allgemeinen Nenner sowie die separaten Zähler und Nenner folgender Überwachungsfunktionen, sofern sie nach diesem Anhang am Fahrzeug vorgeschrieben sind:

a) Katalysatoren (getrennte Meldung für jede einzelne Abgasbank)

b) Sauerstoff-/Abgassonden, einschließlich Sekundärsauerstoffsonden (getrennte Meldung für jede einzelne Sonde),

c) System zur Verminderung der Verdunstungsemissionen,

d) Abgasrückführungssystem,

e) Variables Ventilsteuersystem (VVT),

f) Sekundärluftsystem,

g) Partikelfilter,

h) NO_x-Nachbehandlungssystem (z. B. NO_x-Adsorber, NO_x-System mit Reagens/Katalysator),

i) System zur Ladedruckregelung.

7.6.2. Bei spezifischen Bauteilen oder Systemen mit mehreren Überwachungsfunktionen, deren Meldung nach diesem Absatz vorgeschrieben ist (z. B. kann die Sauerstoffsonde der Abgasbank 1 mehrere Überwachungsfunktionen für das Ansprechen der Sonde oder andere Merkmale der Sonde haben), muss das OBD-System die Zähler und Nenner jeder spezifischen Überwachungsfunktion einzeln aufzeichnen, braucht den Zähler und Nenner aber nur für jene spezifische Überwachungsfunktion zu melden, die den kleinsten Quotienten aufweist. Weisen zwei oder mehr spezifische Überwachungsfunktionen denselben Quotienten auf, sind für das spezifische Bauteil der Zähler und der Nenner der spezifischen Überwachungsfunktion mit dem höchsten Nenner zu melden.

7.6.2.1. Zähler und Nenner für Überwachungseinrichtungen von Bauteilen oder Systemen, die für die kontinuierliche Überwachung hinsichtlich elektrischer Störungen (Kurzschluss/offener Stromkreis) verwendet werden, sind von der Meldepflicht ausgenommen.

„Kontinuierlich" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Überwachung dauernd aktiviert ist, die Erfassung des für die Überwachung verwendeten Signals nicht weniger als zweimal pro Sekunde erfolgt und die Überwachungseinrichtung binnen 15 Sekunden darüber entscheidet, ob der für sie relevante Fehler vorliegt oder nicht.

Wenn zu Kontrollzwecken die Prüfung eines Eingabebauteils des Computers weniger häufig erfolgt, kann stattdessen das Signal vom Bauteil bei jeder Signal-Erfassung bewertet werden.

Es ist nicht erforderlich, ein Ausgabebauteil/-system für den alleinigen Zweck der Überwachung dieses Ausgabebauteils/-systems zu aktivieren.

7.6.3. Die Erhöhung aller Zählfunktionen erfolgt in ganzzahligen Einserschritten.

7.6.4. Der kleinste Wert jeder Zählfunktion beträgt 0, der größte Wert darf nicht weniger als 65 535 betragen, unbeschadet etwaiger anderslautender Vorschriften für Speicher- und Meldestandards des OBD-Systems.

7.6.5. Erreicht entweder der Zähler oder der Nenner einer spezifischen Überwachungsfunktion seinen größten Wert, werden beide Zählfunktionen für diese spezifische Überwachungsfunktion durch zwei geteilt, bevor sie gemäß den Vorschriften der Absätze 7.2 und 7.3 dieser Anlage wieder erhöht werden. Erreicht die Zählfunktion des Zündzyklus oder der allgemeine Nenner ihren/seinen größten Wert, ist die betreffende Zählfunktion auf Null zu setzen, wenn ihre nächste Erhöhung gemäß den Vorschriften von Absatz 7.4 bzw. 7.5 dieser Anlage eintritt.

7.6.6. Alle Zählfunktionen dürfen nur dann auf Null gesetzt werden, wenn es zum Rücksetzen eines nichtflüchtigen (energieunabhängigen) Speichers (z. B. durch eine Neuprogrammierung usw.) kommt, oder wenn die Zahlenwerte in einem batteriebetriebenen Diagnosespeicher (KAM: Keepalive-Memory) gespeichert werden und dieser Speicher aufgrund einer Unterbrechung der Stromzufuhr am Steuermodul (z. B. durch Abklemmen der Batterie usw.) gelöscht wird.

7.6.7. Der Hersteller muss dafür sorgen, dass die Werte von Zähler und Nenner nur in den Fällen zurückgesetzt oder verändert werden können, die in dieser Nummer ausdrücklich vorgesehen sind.

7.7. Deaktivieren von Zählern und Nennern sowie des allgemeinen Nenners

7.7.1. Binnen 10 Sekunden nach Erkennen einer Fehlfunktion, wodurch eine Überwachungsfunktion deaktiviert wird, welche für die Erfüllung der Überwachungsbedingungen gemäß diesem Anhang erforderlich ist (d. h. ein vorläufiger oder bestätigter Fehlercode wird gespeichert), muss das OBD-System für jede deaktivierte Überwachungsfunktion die weitere Erhöhung des entsprechenden Zählers und Nenners deaktivieren. Ist die Fehlfunktion nicht mehr feststellbar (d. h. der vorläufige Fehlercode wird selbsttätig oder durch einen Befehl des Lesegeräts gelöscht), muss binnen 10 Sekunden die Erhöhung aller entsprechenden Zähler und Nenner fortgesetzt werden.

7.7.2. Binnen zehn Sekunden nach Beginn der Aktivierung eines Nebenabtriebs, wodurch eine Überwachungsfunktion deaktiviert wird, welche für die Erfüllung der Überwachungsbedingungen gemäß diesem Anhang erforderlich ist, muss das OBD-System für jede deaktivierte Überwachungsfunktion die weitere Erhöhung des entsprechenden Zählers und Nenners deaktivieren. Wenn der Nebenabtrieb endet, muss die Inkrementierungsfunktion der entsprechenden Zähler und Nenner binnen zehn Sekunden wieder beginnen.

7.7.3. Das OBD-System muss die weitere Erhöhung von Zähler und Nenner einer spezifischen Überwachungsfunktion binnen zehn Sekunden deaktivieren, wenn eine Fehlfunktion eines Bauteils erkannt wurde, das dazu dient zu ermitteln, ob die Kriterien innerhalb der Definition des Nenners der spezifischen Überwachungsfunktion (d. h. Fahrzeuggeschwindigkeit, Umgebungstemperatur, Höhe über dem Meeresspiegel, Leerlaufbetrieb, Motorkaltstart oder Betriebsdauer) erfüllt sind, und der entsprechende vorläufige Fehlercode gespeichert worden ist. Tritt die Fehlfunktion nicht mehr auf (z. B., weil der vorläufige Fehlercode selbsttätig oder durch einen Befehl des Lesegeräts gelöscht wurde), muss die Erhöhung von Zähler und Nenner binnen zehn Sekunden fortgesetzt werden.

7.7.4. Das OBD-System muss eine weitere Erhöhung des allgemeinen Nenners binnen zehn Sekunden deaktivieren, wenn eine Fehlfunktion eines Bauteils erkannt wurde, das dazu dient zu ermitteln, ob die Kriterien nach Absatz 7.5 dieser Anlage (d. h. Fahrzeuggeschwindigkeit, Umgebungstemperatur, Höhe über dem Meeresspiegel, Leerlaufbetrieb oder Betriebsdauer) erfüllt sind, und der entsprechende vorläufige Fehlercode gespeichert worden ist. Die Inkrementierung des allgemeinen Nenners darf durch keine andere Bedingung deaktiviert werden. Tritt die Fehlfunktion nicht mehr auf (z. B., weil der vorläufige Fehlercode selbsttätig oder durch einen Befehl des Lesegeräts gelöscht wurde), muss die Erhöhung des allgemeinen Nenners binnen zehn Sekunden fortgesetzt werden.

ANLAGE 2

WESENTLICHE MERKMALE DER FAHRZEUGFAMILIE

1. Merkmale zur Definition der OBD-Familie

„OBD-Fahrzeugfamilie“ bezeichnet 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. Jeder Motor einer solchen Fahrzeugfamilie muss den Vorschriften dieser Regelung entsprechen.

Die OBD-Fahrzeugfamilie kann durch wesentliche Konstruktionsmerkmale bestimmt werden, die den Fahrzeugen innerhalb der Fahrzeugfamilie gemeinsam sind. In einigen Fällen kann eine Wechselwirkung zwischen den Kenngrößen eintreten. 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 nachstehenden Merkmale identisch sind, davon ausgegangen, dass sie dieselbe Kombination von Motor, Emissionsminderungssystem und OBD-System haben.

Motor:

a) Verbrennungsvorgang (d. h. Fremdzündung, Selbstzündung, Zweitaktmotor, Viertaktmotor/Drehkolbenmotor),

b) Kraftstoffzuführung (d. h. Zentral-/Mehrpunkt-einspritzung) und

c) Kraftstoffart (d. h. Benzin, Diesel, Flexfuel-Betrieb mit Benzin/Ethanol, Flexfuel-Betrieb mit Diesel/Biodiesel, Erdgas/Biomethan, Flüssiggas, Zweistoffbetrieb mit Benzin/Erdgas/Biomethan, Zweistoffbetrieb mit Benzin/Flüssiggas).

Emissionsminderungssystem:

a) Art des Katalysators (d. h. Oxidations-, Dreiwege-, beheizter Katalysator, SCR, sonstige),

b) Art des Partikelfilters,

c) Sekundärlufteinblasung (d. h. mit oder ohne) und

d) Abgasrückführung (d. h. mit oder ohne).

OBD-Systemteile und Arbeitsweise:

Art der Funktionsüberwachung und Fehlfunktionserkennung sowie die Art, wie Fehlfunktionen dem Fahrzeugführer angezeigt werden.

ANHANG 12

ERTEILUNG EINER ECE-TYPGENEHMIGUNG FÜR EIN MIT FLÜSSIGGAS ODER ERDGAS/BIOMETHAN BETRIEBENES FAHRZEUG

1. EINLEITUNG

Dieser Anhang enthält die besonderen Vorschriften, die im Zusammenhang mit der Genehmigung eines Fahrzeugs anzuwenden sind, das mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betrieben wird oder entweder mit Benzin oder Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan betrieben werden kann, soweit es sich um die Prüfung mit Flüssiggas oder Erdgas/Biomethan handelt.

Flüssiggas und Erdgas/Biomethan sind im Handel in sehr unterschiedlicher Zusammensetzung erhältlich, sodass 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

Für die Zwecke dieser Regelung bezeichnet der Begriff:

2.1. „Fahrzeugfamilie“ eine Gruppe von Fahrzeugtypen mit Flüssiggasbetrieb oder Erdgas-/Biomethanbetrieb, die einem Stammfahrzeug entsprechen;

2.2. „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.

2.3. Fahrzeug einer Fahrzeugfamilie

2.3.1. Ein „Fahrzeug einer Fahrzeugfamilie“ ist 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) Verfügt das Gaszufuhrsystem über eine Zentraleinspritzung für den gesamten Motor,

so hat das Fahrzeug eine geprüfte Motorleistung zwischen dem 0,7-fachen und dem 1,15-fachen des Stammfahrzeugs.

d) Verfügt das Gaszufuhrsystem über eine Zylinder-Einzeleinspritzung,

so hat das Fahrzeug eine geprüfte Zylinderleistung zwischen dem 0,7-fachen und dem 1,15-fachen des Stammfahrzeugs.

e) Wenn es mit einem Katalysator ausgerüstet ist, dann ist die Art des Katalysators dieselbe, d. h. Dreiwege-, Oxidations- oder $DeNO_x$-Katalysator.

f) Es hat ein Gaszufuhrsystem (einschließlich des Druckreglers) desselben Systemherstellers und derselben Art: Ansaugung, Gaseinspritzung (Einzeleinspritzung, Zentraleinspritzung), Flüssigkeitseinspritzung (Einzeleinspritzung, Zentraleinspritzung).

g) Dieses Gaszufuhrsystem wird durch ein elektronisches Steuergerät desselben Typs mit denselben technischen Daten gesteuert, das mit denselben Softwareprinzipien und derselben Steuerstrategie arbeitet. Das Fahrzeug kann abweichend vom Stammfahrzeug mit einem zweiten elektronischen Steuergerät ausgestattet sein, sofern dieses Steuergerät nur zur Steuerung der Einspritzdüsen, zusätzlicher Absperrventile und der Erfassung der Daten zusätzlicher Sensoren dient.

2.3.2. Hinsichtlich der Vorschriften c und d gilt: Wenn sich bei einer Nachweisprüfung herausstellt, dass zwei gasbetriebene Fahrzeuge, abgesehen von ihrer geprüften Leistung P_1 bzw. P_2 ($P_1 < P_2$), 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 P_1 und 1,15 P_2.

3. ERTEILUNG EINER TYPGENEHMIGUNG

Die Typgenehmigung wird nach folgenden Vorschriften erteilt:

3.1. Typgenehmigung für ein Stammfahrzeug hinsichtlich der Abgasemissionen

3.1.1. Bei dem Stammfahrzeug muss die Fähigkeit zur Anpassung an jede handelsübliche Kraftstoffzusammensetzung nachgewiesen werden. Bei Flüssiggas gibt es Unterschiede bei der Zusammensetzung aus C_3/C_4. Bei Erdgas/Biomethan 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.

3.1.2. Bei Fahrzeugen mit Flüssiggasbetrieb oder Erdgas-/Biomethanbetrieb ist das Stammfahrzeug bei der Prüfung Typ I mit den beiden sehr unterschiedlichen Gasbezugskraftstoffen nach Anhang 10a dieser Regelung zu prüfen. Wenn bei Erdgas/Biomethan das Umschalten von einem auf den anderen Kraftstoff in der Praxis mithilfe eines Schalters erfolgt, darf dieser Schalter während der Genehmigungsprüfung nicht benutzt werden. In diesem Fall kann der Vorkonditionierungszyklus nach Anhang 4a Absatz 6.3 dieser Regelung auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung des technischen Dienstes ausgedehnt werden.

3.1.3. Das Fahrzeug gilt als vorschriftsmäßig, wenn in den Prüfungen bei Verwendung der in Absatz 3.1.2 dieses Anhangs genannten Bezugskraftstoffe die Emissionsgrenzwerte eingehalten sind.

3.1.4. Bei Fahrzeugen mit Flüssiggasbetrieb oder Erdgas-/Biomethanbetrieb ist das Verhältnis der Emissionsmessergebnisse „r“ für jeden Schadstoff wie folgt zu ermitteln:

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/Biomethan und Benzin (Genehmigung B)	Kraftstoff G_{20}	$r = \frac{G25}{G20}$
oder nur Erdgas/Biomethan (Genehmigung D)	Kraftstoff G_{25}	

3.2. Typgenehmigung für ein Fahrzeug der Fahrzeugfamilie hinsichtlich der Abgasemissionen:

Für die Typgenehmigung eines Gasfahrzeugs mit Einstoffbetrieb und von Gasfahrzeugen mit Zweistoffbetrieb im Gasbetrieb, die mit Flüssiggas oder mit Erdgas/Biomethan betrieben werden und zu einer Fahrzeugfamilie gehören, wird eine Prüfung Typ I mit einem Gasbezugskraftstoff durchgeführt. Dabei kann jeder der Gasbezugskraftstoffe 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 2.3 dieses Anhangs;

3.2.2. wenn bei Flüssiggas der Bezugskraftstoff A oder bei Erdgas/Biomethan der Bezugskraftstoff G_{20} als Prüfkraftstoff verwendet wird, ist der erhaltene Emissionswert mit dem jeweils zutreffenden Faktor „r“ gemäß Absatz 3.1.4 dieses Anhangs zu multiplizieren (bei $r > 1$); bei $r < 1$ ist keine Korrektur erforderlich;

3.2.3. wenn bei Flüssiggas der Bezugskraftstoff B oder bei Erdgas/Biomethan der Bezugskraftstoff G_{25} als Prüfkraftstoff verwendet wird, ist der erhaltene Emissionswert durch den jeweils zutreffenden Faktor „r“ gemäß Absatz 3.1.4 dieses Anhangs zu dividieren (bei $r < 1$); bei $r > 1$ ist keine Korrektur erforderlich.

3.2.4. Auf Antrag des Herstellers kann die Prüfung Typ I mit beiden Bezugskraftstoffen durchgeführt werden, sodass keine Korrektur erforderlich ist.

3.2.5. Bei dem Fahrzeug müssen die für die jeweilige Klasse geltenden Emissionsgrenzwerte eingehalten sein; dies gilt sowohl für gemessene als auch für berechnete Emissionswerte.

3.2.6. Wenn an demselben Motor wiederholt Prüfungen durchgeführt werden, sind die mit dem Bezugskraftstoff G_{20} oder A und die mit dem Bezugskraftstoff G_{25} oder B erhaltenen Werte zunächst zu mitteln; dann ist aus diesen gemittelten Werten der Faktor „r“ zu berechnen.

3.2.7. Unbeschadet des Anhangs 4a Absatz 6.4.1.3 dieser Regelung ist es während der Prüfung Typ I zulässig, im Gasbetrieb Benzin ausschließlich oder gleichzeitig mit Gas zu verwenden, sofern der auf Gas entfallende Energieverbrauch mehr als 80 % der während der Prüfung insgesamt verbrauchten Energiemenge ausmacht. Dieser Prozentsatz wird nach der Methode in Anlage 1 (Flüssiggas) oder Anlage 2 (Erdgas/Biomethan) dieses Anhangs berechnet.

4. ALLGEMEINE BEDINGUNGEN

4.1. Die Prüfungen zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion können mit einem handelsüblichen Kraftstoff durchgeführt werden, bei dem für Flüssiggas das Verhältnis von C_3 zu C_4 zwischen den entsprechenden Werten für die Bezugskraftstoffe liegt oder dessen Wobbe-Index bei Erdgas/Biomethan zwischen den entsprechenden Indexwerten für die Bezugskraftstoffe liegt, die sich am stärksten unterscheiden. In diesem Fall muss eine Kraftstoffanalyse vorliegen.

ANLAGE 1

GASFAHRZEUGE MIT ZWEISTOFFBETRIEB — BERECHNUNG DES ENERGIEVERHÄLTNISSES FÜR FLÜSSIGGAS

1. MESSUNG DER WÄHREND DES PRÜFZYKLUS DES TYPS I VERBRAUCHTEN FLÜSSIGGAS-MASSE

Die Messung der LPG-Masse, die während des Prüfzyklus des Typs I verbraucht wird, erfolgt mit einem Kraftstoffmesssystem, das in der Lage ist, das Gewicht des Flüssiggas-Speicherbehälters während der Prüfung wie folgt zu messen:

a) mit einer Genauigkeit von ± 2 % der Differenz zwischen den zu Beginn und am Ende der Prüfung abgelesenen Werten.

Es sind Vorkehrungen gegen Messfehler zu treffen.

Diese Vorkehrungen umfassen wenigstens den sorgfältigen Einbau des Geräts gemäß den Empfehlungen des Messgeräteherstellers und mit bewährten Verfahren.

Andere Messmethoden sind zulässig, wenn sie nachweislich dieselbe Genauigkeit erzielen.

2. BERECHNUNG DES ENERGIEVERHÄLTNISSES FÜR FLÜSSIGGAS

Der Wert des Kraftstoffverbrauchs wird aus den Emissionen von Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid berechnet, die ihrerseits unter der Annahme, dass während der Prüfung ausschließlich LPG verbrannt wird, anhand der Messergebnisse bestimmt werden.

Das LPG-Verhältnis der während des Zyklus verbrauchten Energie wird sodann wie folgt bestimmt:

$$G_{LPG} = M_{LPG} * 10\ 000/(FC_{norm} * dist * d)$$

Dabei ist:

G_{LPG}: das Flüssiggas-Energie-Verhältnis (%);

M_{LPG}: die während des Zyklus verbrauchte Flüssiggas-Masse (kg);

FC_{norm}: der gemäß Anhang 6 Absatz 1.4.3 Buchstabe b der Regelung Nr. 101 berechnete Kraftstoffverbrauch (l/100 km); gegebenenfalls ist der Korrekturfaktor cf in der Gleichung, mit der FC_{norm} bestimmt wird, anhand des H/C-Verhältnisses des gasförmigen Kraftstoffs zu berechnen;

dist: die während des Zyklus zurückgelegte Strecke (km);

d: die Dichte d = 0,538 kg/Liter.

ANLAGE 2

GASFAHRZEUGE MIT ZWEISTOFFBETRIEB — BERECHNUNG DES ENERGIEVERHÄLTNISSES FÜR ERDGAS/BIOMETHAN

1. MESSUNG DER WÄHREND DES PRÜFZYKLUS DES TYPS I VERBRAUCHTEN MASSE AN KOMPRIMIERTEM ERDGAS (CNG)

Die Messung der CNG-Masse, die während des Prüfzyklus des Typs I verbraucht wird, erfolgt mit einem Kraftstoffmesssystem, das in der Lage ist, das Gewicht des CNG-Speicherbehälters während der Prüfung wie folgt zu messen:

mit einer Genauigkeit von ± 2 % der Differenz zwischen den zu Beginn und am Ende der Prüfung abgelesenen Werten.

Es sind Vorkehrungen gegen Messfehler zu treffen.

Diese Vorkehrungen umfassen wenigstens den sorgfältigen Einbau des Geräts gemäß den Empfehlungen des Messgeräteherstellers und mit bewährten Verfahren.

Andere Messmethoden sind zulässig, wenn sie nachweislich dieselbe Genauigkeit erzielen.

2. BERECHNUNG DES ENERGIEVERHÄLTNISSES FÜR KOMPRIMIERTES ERDGAS (CNG)

Der Wert des Kraftstoffverbrauchs wird aus den Emissionen von Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid berechnet, die ihrerseits unter der Annahme, dass während der Prüfung ausschließlich CNG verbrannt wird, anhand der Messergebnisse bestimmt werden.

Der CNG-Anteil der während des Zyklus verbrauchten Energie wird sodann wie folgt bestimmt:

$$G_{CNG} = M_{CNG} * cf * 10\ 000/(FC_{norm} * dist * d)$$

Dabei ist:

G_{CNG}: das CNG-Energie-Verhältnis (%);

M_{CNG}: die während des Zyklus verbrauchte CNG-Masse (kg);

FC_{norm}: der gemäß Anhang 6 Absatz 1.4.3 Buchstabe c der Regelung Nr. 101 berechnete Kraftstoffverbrauch (m^3/100 km);

dist: die während des Zyklus zurückgelegte Strecke (km);

d: die Dichte d = 0,654kg/m^3;

cf: der Korrekturfaktor, der folgende Werte annimmt:

cf = 1 für den Bezugskraftstoff G_{20}

cf = 0,78 für den Bezugskraftstoff G_{25}.

ANHANG 13

VERFAHREN FÜR DIE EMISSIONSPRÜFUNG AN EINEM FAHRZEUG MIT EINEM SYSTEM MIT PERIODISCHER REGENERIERUNG

1. EINLEITUNG

In diesem Anhang sind die speziellen Vorschriften für die Typgenehmigung eines Fahrzeugs mit einem System mit periodischer Regenerierung nach Absatz 2.20 dieser Regelung festgelegt.

2. ANWENDUNGSBEREICH UND ERWEITERUNG DER TYPGENEHMIGUNG

2.1. Fahrzeugfamilien mit einem System mit periodischer Regenerierung

Das Verfahren ist bei Fahrzeugen mit einem System mit periodischer Regenerierung nach Absatz 2.20 dieser Regelung anzuwenden. Für Zwecke dieses Anhangs können Fahrzeugfamilien gebildet werden. Dementsprechend werden die Typen von Fahrzeugen mit einem System mit periodischer Regenerierung, deren nachstehende Parameter identisch sind oder Werte innerhalb der angegebenen Toleranzen aufweisen, hinsichtlich der besonderen Messungen an Fahrzeugen mit einem System mit periodischer Regenerierung derselben Fahrzeugfamilie zugerechnet.

2.1.1. Folgende Parameter sind identisch:

Motor:

a) Verbrennungsvorgang

System mit periodischer Regenerierung (d. h. Katalysator, Partikelfilter):

a) Bauart (d. h. Art des Gehäuses, Art des Edelmetalls, Art des Trägers, Zelldichte),

b) Typ und Arbeitsweise,

c) Dosier- und Additivsystem,

d) Volumen ± 10 %,

e) Lage (Temperatur ± 50 °C bei 120 km/h oder 5 % Abweichung von der Höchsttemperatur/vom Höchstdruck).

2.2. Fahrzeugtypen mit unterschiedlichen Bezugsmassen

Die K_i-Faktoren, die für die Genehmigung eines Fahrzeugtyps mit einem System mit periodischer Regenerierung 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 Regenerierungsvorgang verhindert oder ermöglicht wird, allerdings darf dies keine Auswirkungen auf die ursprüngliche Motoreinstellung haben. Dieser Schalter darf nur dann betätigt werden, wenn die Regenerierung während der Beladung des Regenerierungssystems und während der Vorkonditionierungszyklen verhindert werden soll. Bei der Messung der Emissionen während der Regenerierungsphase darf er jedoch nicht betätigt werden; in diesem Fall ist die Emissionsprüfung mit dem unveränderten Erstausrüster-Steuergerät durchzuführen.

3.1. Abgasemissionsmessung zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerierungsphasen auftreten

3.1.1. Die durchschnittlichen Emissionen zwischen Regenerierungsphasen und während der Beladung der Regenerierungseinrichtung 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. Alternativ kann der Hersteller Daten vorlegen, mit denen er nachweist, dass die Emissionen zwischen den Regenerierungen annähernd konstant (Veränderung max. ± 15 %) bleiben. 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 Regenerierung (vor der erneuten Beladung) und eine so kurz wie möglich vor einer Regenerierungsphase. Alle Emissionsmessungen und Berechnungen sind nach den

Vorschriften des Anhangs 4a Absätze 6.4 bis 6.6 dieser Regelung durchzuführen. Die durchschnittlichen Emissionen werden für Systeme mit einfacher Regenerierung gemäß Absatz 3.3 dieses Anhangs und für Systeme mit mehrfacher Regenerierung gemäß Absatz 3.4 dieses Anhangs berechnet.

3.1.2. Der Beladungsvorgang und die Bestimmung des Faktors K_i 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 Regenerierungsphasen auftreten (D), die Zahl der Zyklen, in denen Emissionsmessungen durchgeführt werden (n), und jede Emissionsmessung (M'_{sij}) sind in Anhang 1 dieser Regelung unter den Absätzen 3.2.12.2.1.11.1 bis 3.2.12.2.1.11.4 bzw. 3.2.12.2.6.4.1 bis 3.2.12.2.6.4.4 einzutragen.

3.2. Messung der Emissionen während der Regenerierung

3.2.1. Die Vorbereitung des Fahrzeugs für die Emissionsprüfung während einer Regenerierungsphase darf, falls erforderlich, je nach dem gewählten Beladungsverfahren nach Absatz 3.1.2 dieses Anhangs durch Vorbereitungszyklen nach Anhang 4a Absatz 6.3 dieser Regelung oder entsprechenden Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand erfolgen.

3.2.2. Die Prüf- und Fahrzeugbedingungen für die Prüfung Typ I nach Anhang 4a müssen erfüllt sein, bevor die erste gültige Emissionsprüfung durchgeführt wird.

3.2.3. Während der Vorbereitung des Fahrzeugs darf keine Regenerierung erfolgen. Dies kann mithilfe eines der nachstehenden Verfahren erreicht werden:

3.2.3.1. Für die Vorkonditionierungszyklen darf eine Attrappe eines Regenerierungssystems oder ein Teilsystem verwendet werden.

3.2.3.2. Es kann jedes andere Verfahren angewandt werden, auf das sich der Hersteller und die Typgenehmigungsbehörde geeinigt haben.

3.2.4. Eine Abgasemissionsprüfung mit einem Kaltstart einschließlich eines Regenerierungsvorgangs ist in einem Fahrzyklus der Prüfung Typ I oder einem entsprechenden Prüfzyklus auf dem Motorprüfstand durchzuführen. Wenn die Emissionsprüfungen zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerierungsphasen auftreten, auf einem Motorprüfstand durchgeführt werden, ist die Emissionsprüfung einschließlich einer Regenerierungsphase auch auf einem Motorprüfstand durchzuführen.

3.2.5. Wenn für den Regenerierungsvorgang mehr als ein Fahrzyklus erforderlich ist, sind die folgenden Prüfzyklen, ohne dass der Motor abgeschaltet wird, unmittelbar im Anschluss an den vorhergehenden durchzuführen, bis die vollständige Regenerierung 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 abgestellt sein.

3.2.6. Die Emissionswerte während der Regenerierung (M_{ri}) sind nach den Vorschriften des Anhangs 4a Absatz 6.6 dieser Regelung zu berechnen. Die Zahl der Fahrzyklen (d), die für eine vollständige Regenerierung erforderlich sind, ist einzutragen.

3.3. Berechnung der Summe der Abgasemissionen eines einzelnen Regenerierungssystems

$$(1)\ M_{si} = \frac{\sum_{j=1}^{n} M'_{sij}}{n}\ n \geq 2$$

$$(2)\ M_{ri} = \frac{\sum_{j=1}^{d} M'_{rij}}{d}$$

$$(3)\ M_{pi} = \left\{\frac{M_{si} \times D + M_{ri} \times d}{D + d}\right\}$$

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 Regenerierung;

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 Regenerierung (falls d > 1, wird der erste Zyklus der Prüfung Typ I nach einem Kaltstart durchgeführt, die folgenden Zyklen werden nach einem Warmstart durchgeführt);

M_{si} = die emittierte Masse des Schadstoffs (i) in g/km ohne Regenerierung;

M_{ri} = die emittierte Masse des Schadstoffs (i) in g/km während der Regenerierung;

M_{pi} = die 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 Regenerierungsphasen auftreten, durchgeführt werden, ≥ 2;

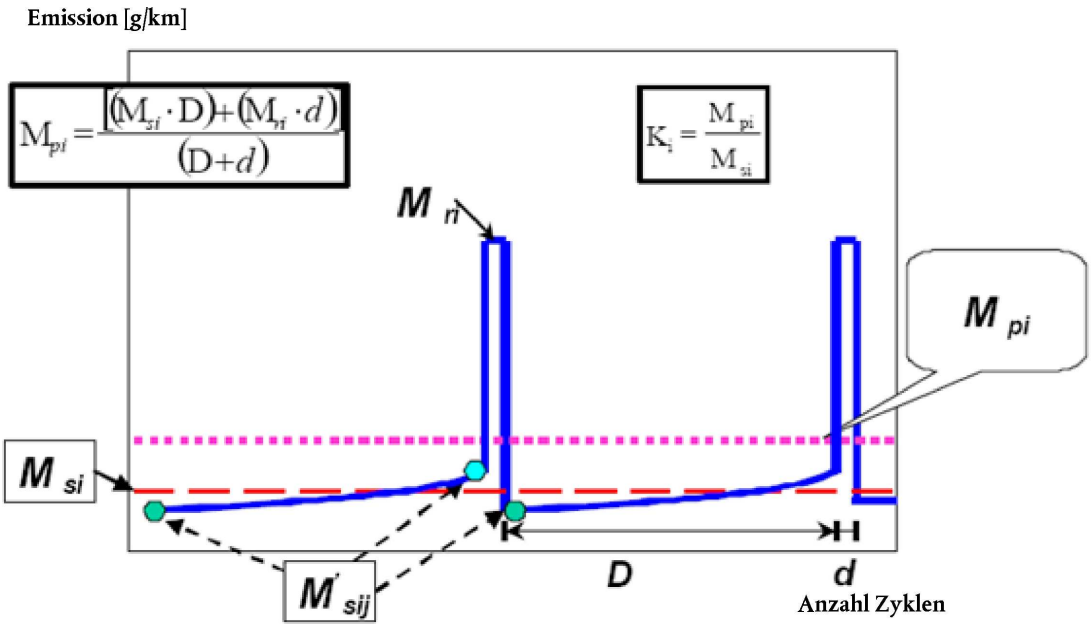
d = die Zahl der Fahrzyklen, die für die Regenerierung erforderlich sind;

D = die Zahl der Fahrzyklen zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerierungsphasen auftreten.

Die Messgrößen sind in der Abbildung A13/1 in einem Beispielschema dargestellt.

Abbildung A13/1

Größen, die bei der Emissionsprüfung während der Zyklen, in denen eine Regenerierung erfolgt, und dazwischen gemessen werden (Beispielschema — die Emissionen in dem Abschnitt D können ansteigen oder abnehmen)



3.3.1. 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 den vom technischen Dienst ausgestellten Prüfbericht einzutragen.

K_i kann nach Abschluss einer einzigen Prüffolge bestimmt werden.

3.4. Berechnung der Summe der Abgasemissionen von Systemen mit mehrfach periodischer Regenerierung

$$(1)\ M_{sik} = \frac{\sum_{j=1}^{n_k} M'_{sik,j}}{n_k}\ n_k \geq 2$$

$$(2)\ M_{rik} = \frac{\sum_{j=1}^{d_k} M'_{rik,j}}{d_j}$$

$$(3)\ M_{si} = \frac{\sum_{k=1}^{x} M_{sik} \cdot D_k}{\sum_{k=1}^{x} D_k}$$

$$(4)\ M_{ri} = \frac{\sum_{k=1}^{x} M_{rik} \cdot D_k}{\sum_{k=1}^{x} d_k}$$

$$(5)\ M_{pi} = \frac{M_{si} \sum_{k=1}^{x} D_k + M_{ri} \sum_{k=1}^{x} d_k}{\sum_{k=1}^{x} (D_k + d_k)}$$

$$(6)\ M_{pi} = \frac{\sum_{k=1}^{x} (M_{sik} \cdot D_k + M_{rik} \cdot d_k)}{\sum_{k=1}^{x} (D_k + d_k)}$$

$$(7)\ K_1 = \frac{M_{pi}}{M_{si}}$$

Dabei ist:

M_{si} = die mittlere emittierte Masse des Schadstoffs i in g/km ohne Regenerierung bei allen Vorgängen k;

M_{ri} = die mittlere emittierte Masse des Schadstoffs i in g/km während der Regenerierung bei allen Vorgängen k;

M_{pi} = die mittlere emittierte Masse des Schadstoffs i in g/km bei allen Vorgängen k;

M_{sik} = die mittlere emittierte Masse des Schadstoffs i in g/km ohne Regenerierung bei dem Vorgang k;

M_{rik} = die mittlere emittierte Masse des Schadstoffs i in g/km während der Regenerierung;

$M'_{sik,j}$ = die beim Vorgang k am Punkt j gemessene emittierte Masse des Schadstoffs i in g/km während eines Fahrzyklus der Prüfung Typ I (oder eines entsprechenden Prüfzyklus auf dem Motorprüfstand) ohne Regeneration; $1 \leq j \leq n_k$;

$M'_{rik,j}$ = die beim Vorgang k emittierte Masse des Schadstoffs i in g/km während eines Fahrzyklus der Prüfung Typ I (oder eines entsprechenden Prüfzyklus auf dem Motorprüfstand) während der Regenerierung (wenn $j > 1$, wird der erste Zyklus der Prüfung Typ I nach einem Kaltstart durchgeführt, die folgenden Zyklen werden nach einem Warmstart durchgeführt); gemessen im Betriebszyklus j; $1 \leq j \leq n_k$;

n_k = Zahl der Prüfpunkte des Vorgangs k, an denen Emissionsmessungen (in Fahrzyklen der Prüfung Typ I oder entsprechenden Prüfzyklen auf dem Motorprüfstand) zwischen zwei Zyklen, in denen Regenerierungsphasen auftreten, durchgeführt werden, ≥ 2;

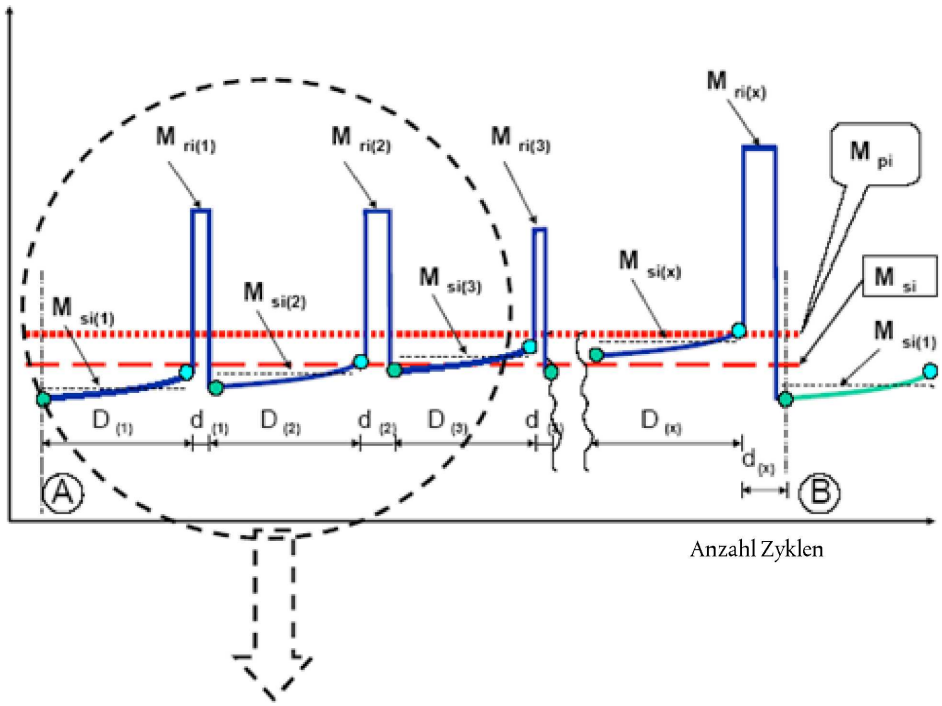
d_k = die Zahl der Fahrzyklen für Vorgang k, die für die Regenerierung erforderlich sind;

D_k = die Zahl der Fahrzyklen für Vorgang k zwischen zwei Zyklen mit Regenerierungsphasen.

Die Messgrößen sind in der Abbildung A13/2 in einem Schema dargestellt.

Abbildung A13/2

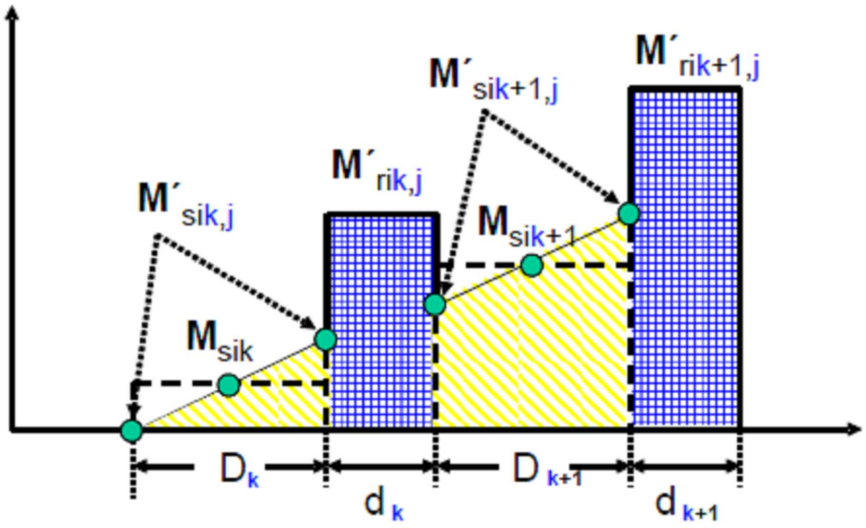
Größen, die bei der Emissionsprüfung während der Zyklen, in denen eine Regenerierung erfolgt, und dazwischen gemessen werden (Beispielschema)



Nähere Einzelheiten des schematischen Ablaufs sind Abbildung A13/3 zu entnehmen.

Abbildung A13/3

Größen, die bei der Emissionsprüfung während der Zyklen, in denen eine Regenerierung erfolgt, und dazwischen gemessen werden (Beispielschema)



Als einfaches und realistisches Beispiel wird das Schema von Abbildung A13/3 im Einzelnen beschrieben:

1. Diesel-Partikelfilter (DPF): abstandsgleiche Regenerierungsvorgänge, ähnliche Emissionen (± 15 %) von Vorgang zu Vorgang

$D_k = D_{k+1} = D_1$

$d_k = d_{k+1} = d_1$

$M_{rik} - M_{sik} = M_{rik+1} - M_{sik+1}$

$n_k = n$

2. „DeNO$_x$“: Der Entschwefelungsvorgang (SO_2-Entfernung) wird gestartet, bevor sich eine Auswirkung von Schwefel auf die Emissionen nachweisen lässt (± 15 % der gemessenen Emissionen) und findet in diesem Beispiel aus Gründen der Wärmeabgabe zusammen mit dem zuletzt durchgeführten DPF-Regenerierungsvorgang statt.

$M'_{sik,j=1}$ = konstant → $M_{sik} = M_{sik+1} = M_{si2}$

$M_{rik} = M_{rik+1} = M_{ri2}$

Für einen SO_2-Entfernungsvorgang: M_{ri2}, M_{si2}, d_2, $D_{2,}$ $n_2 = 1$

3. Vollständiges System (DPF + DeNO$_x$):

$$M_{si} = \frac{n \cdot M_{si1} \cdot D_1 + M_{si2} \cdot D_2}{}$$

$$M_{ri} = \frac{n \cdot M_{ri1} d_1 + M_{ri2} d_2}{}$$

$$M_{pi} = \frac{M_{si} + M_{ri}}{n \cdot (D_1 + d_1) + D_2 + d_2} = \frac{n \cdot (M_{si1} \cdot D_1 + M_{ri1} \cdot d_1) + M_{si2} \cdot D_2 + M_{ri2} \cdot d_2}{n \cdot (D_1 + d_1) + D_2 + d_2}$$

Der Faktor K_i kann für Systeme mit mehrfach periodischer Regenerierung erst nach einer bestimmten Anzahl von Regenerierungen für jedes System berechnet werden. Nach Anwendung des gesamten Verfahrens (A bis B, siehe Abbildung A/13/2) sollten die ursprünglichen Ausgangsbedingungen A wieder erreicht werden.

3.4.1. Erweiterung der Genehmigung eines Systems mit mehrfacher periodischer Regenerierung

3.4.1.1. Werden die technischen Parameter oder die Regenerierungsstrategie eines Systems mit mehrfacher periodischer Regenerierung für alle Vorgänge innerhalb dieses kombinierten Systems geändert, sind Messungen vorzunehmen, durch die das gesamte Verfahren unter Einbeziehung aller zu regenerierenden Einrichtungen durchlaufen wird, um so den Mehrfach-k_i-Faktor zu aktualisieren.

3.4.1.2. Wenn sich bei einem einzelnen Teil des Systems mit mehrfacher periodischer Regenerierung lediglich Strategieparameter geändert haben (d. h. beispielsweise „D“ und/oder „d“ für DPF) und der Hersteller dem technischen Dienst durch Vorlage technisch plausibler Daten Folgendes nachweisen kann:

a) eine Wechselwirkung auf eine oder mehrere andere Einrichtungen des Systems kann nicht festgestellt werden, und und

b) die wichtigen Parameter (also z. B. Bauart, Arbeitsweise, Volumen, Lage) sind identisch,

könnte das zur Aktualisierung von k_i erforderliche Verfahren vereinfacht werden.

Gemäß Absprache zwischen dem Hersteller und dem technischen Dienst sollte in einem solchen Fall nur ein Probenahme-/Speicher- und Regenerierungsvorgang ausgeführt werden; die Prüfergebnisse („M_{si}“, „M_{ri}“) könnten dann zusammen mit den geänderten Parametern („D“ bzw. „d“) in die entsprechenden Formeln eingesetzt werden, um den Mehrfach-k_i-Faktor mathematisch durch Substitution der bestehenden Formel(n) für den k_i-Faktor zu aktualisieren.

ANHANG 14

VERFAHREN FÜR DIE EMISSIONSPRÜFUNG BEI HYBRID-ELEKTROFAHRZEUGEN

1. EINLEITUNG

1.1. In diesem Anhang sind die speziellen Vorschriften für die Typgenehmigung eines Hybrid-Elektrofahrzeugs nach Absatz 2.21.2 dieser Regelung festgelegt.

1.2. Die Prüfungen Typen I, II, III, IV, V und VI sowie die Prüfung des OBD-Systems sind bei Hybrid-Elektrofahrzeugen in der Regel nach den Vorschriften der Anhänge 4a, 5, 6, 7, 9, 8 bzw. 11 dieser Regelung durchzuführen, sofern in diesem Anhang nichts anderes festgelegt ist.

1.3. Nur die Prüfung Typ I ist bei extern aufladbaren Fahrzeugen (eingestuft nach Absatz 2 dieses Anhangs) 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	fahrzeugexterne Aufladung [1] (OVC)		fahrzeuginterne Aufladung [2] (NOVC)	
Betriebsartschalter	ohne	mit	ohne	mit

[1] Auch bekannt als „von außen aufladbar".
[2] Auch bekannt als „nicht von außen aufladbar".

3. PRÜFMETHODIK TYP I

3.1. Extern aufladbares Hybrid-Elektrofahrzeug (OVC HEV) 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 (LZK) des elektrischen Energiespeichers für die einzelnen Abschnitte der Prüfung ist in diesem Anhang 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:

a) bei einer konstanten Geschwindigkeit von 50 km/h, bis der Verbrennungsmotor des Hybrid-Elektrofahrzeugs anspringt;

b) 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

c) gemäß der Empfehlung des Herstellers.

Der Verbrennungsmotor muss innerhalb von zehn 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 Tabelle A4a/2 (und Abbildung A4a/3) von Anhang 4a dieser Regelung beschriebene Teil 2 des Fahrzyklus durchzuführen. Es sind drei aufeinanderfolgende Zyklen nach den Vorschriften des Absatzes 3.1.2.5.3 dieses Anhangs 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 dieses Anhangs 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 lang durchgeführt werden und so lange dauern, 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 dieses Anhangs 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 über Nacht.

Spezielle Ladevorgänge, die automatisch oder manuell eingeleitet werden könnten, z. B. eine Ausgleichsladung oder das Laden im Rahmen der Wartung, sind bei diesem Verfahren ausgeschlossen.

Der Hersteller muss bescheinigen, 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. Als Prüfverfahren können die in Absatz 3.1.2.5.2.1 bzw. 3.1.2.5.2.2 dieses Anhangs genannten im Einklang mit dem Verfahren gemäß Anhang 8 Absatz 3.2.3.2 der Regelung Nr. 101 gewählt werden.

3.1.2.5.2.1. Der Beginn der Probenahme (BP) findet vor oder mit dem Auslösen des Anlassvorgangs statt und endet nach Abschluss der letzten Leerlaufphase des außerstädtischen Fahrzyklus (Teil 2, Ende der Probenahme (EP)).

3.1.2.5.2.2. Der Beginn der Probenahme (BP) findet vor oder mit dem Auslösen des Anlassvorgangs statt und wird während einer Reihe wiederholter Fahrzyklen fortgesetzt. Sie endet nach Abschluss der letzten Leerlaufphase des ersten außerstädtischen Fahrzyklus (Teil 2), währenddessen die Batterie entsprechend der nachstehend beschriebenen Bedingung die Mindestladung erreicht hat (Ende der Probenahme (EP)).

Die Ladebilanz Q [Ah] wird im kombinierten Zyklus nach dem in Anhang 8 Anlage 2 der Regelung Nr. 101 beschriebenen Verfahren gemessen und zur Festlegung des Zeitpunkts verwendet, zu dem der Mindestladezustand der Batterie erreicht ist.

Die Mindestladung der Batterie gilt in dem kombinierten Zyklus N als erreicht, wenn die während des kombinierten Zyklus N + 1 gemessene Ladebilanz nicht mehr als einer dreiprozentigen Entladung entspricht, die als Prozentsatz der vom Hersteller angegebenen Nennkapazität der Batterie (in Ah), die die Höchstladung aufweist, ausgedrückt ist. Auf Antrag des Herstellers können zusätzliche Zyklen gefahren werden und ihre Ergebnisse bei den Berechnungen nach den Absätzen 3.1.2.5.5 und 3.1.4.2 dieses Anhangs berücksichtigt werden, sofern sich aus der Ladebilanz Q für jeden zusätzlichen Zyklus eine geringere Entladung der Batterie als bei dem vorhergehenden Zyklus ergibt.

Zwischen jedem Prüfzyklus ist ein bis zu zehnminütiges Heißabstellen gestattet. Während dieser Zeit muss das Antriebssystem ausgeschaltet sein.

3.1.2.5.3. Das Fahrzeug ist nach den Vorschriften des Anhangs 4a dieser Regelung oder beim Vorliegen einer speziellen Gangwechselstrategie gemäß Herstelleranweisung, wie sie in der Betriebsanleitung der Serienfahrzeuge enthalten ist und vom Gangwechselanzeiger (zur Information des Fahrers) angezeigt wird, zu fahren. Für diese Fahrzeuge gelten die in Anhang 4a dieser Regelung vorgeschriebenen Schaltpunkte nicht. Der Verlauf der Fahrkurve muss der Beschreibung in Anhang 4a Absatz 6.1.3 dieser Regelung entsprechen.

3.1.2.5.4. Die Abgase sind nach den Vorschriften des Anhangs 4a dieser Regelung zu analysieren.

3.1.2.5.5. Die Prüfergebnisse sind mit den in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung vorgeschriebenen Grenzwerten zu vergleichen, und die durchschnittliche Emission jedes Schadstoffs in Gramm pro Kilometer ist für den Zustand A zu berechnen (M_{1i}).

Werden die Prüfungen nach den Bestimmungen von Absatz 3.1.2.5.2.1 dieses Anhangs durchgeführt, so steht M_{1i} für die Ergebnisse des einzelnen kombinierten Prüfzyklus.

Bei einer Prüfung nach Absatz 3.1.2.5.2.2 dieses Anhangs müssen die Prüfungsergebnisse jedes kombinierten Prüfzyklus (M_{1ia}) nach Multiplikation mit dem entsprechenden Verschlechterungsfaktor und dem entsprechenden Faktor K_i niedriger als die in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung vorgeschriebenen Grenzwerte sein. Für die Berechnung gemäß Absatz 3.1.4 wird M_{1i} wie folgt definiert:

$$M_{1i} = \frac{1}{N}\sum_{a=1}^{N} M_{1ia}$$

Dabei ist:

i: der Schadstoff,

a: der Zyklus.

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 4a Tabelle A4a/2 (und Abbildung A4a/3) beschriebene Teil 2 des Fahrzyklus durchzuführen. Es sind drei aufeinanderfolgende Zyklen nach den Vorschriften des Absatzes 3.1.3.4.3 dieses Anhangs 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 dieses Anhangs 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:

a) bei einer konstanten Geschwindigkeit von 50 km/h, bis der Verbrennungsmotor des Hybrid-Elektrofahrzeugs anspringt,

b) 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

c) gemäß der Empfehlung des Herstellers.

Der Verbrennungsmotor muss innerhalb von zehn 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. Die Konditionierung muss mindestens sechs Stunden dauern und so lange fortgesetzt werden, bis die Temperatur des Motoröls und die des etwaigen Kühlmittels die Raumtemperatur ± 2 K erreicht haben.

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. Der Beginn der Probenahme (BP) findet vor oder mit dem Auslösen des Anlassvorgangs statt 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 4a dieser Regelung oder beim Vorliegen einer speziellen Gangwechselstrategie gemäß Herstelleranweisung, wie sie in der Betriebsanleitung der Serienfahrzeuge enthalten ist und vom Gangwechselanzeiger (zur Information des Fahrers) angezeigt wird, zu fahren. Für diese Fahrzeuge gelten die in Anhang 4a dieser Regelung vorgeschriebenen Schaltpunkte nicht. Der Verlauf der Fahrkurve muss der Beschreibung in Anhang 4a Absatz 6.1.3 dieser Regelung entsprechen.

3.1.3.4.4. Die Abgase sind nach Anhang 4a dieser Regelung 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 (M_{2i}). Die Prüfungsergebnisse M_{2i} müssen nach Multiplikation mit dem zutreffenden Verschlechterungsfaktor und dem zutreffenden K_i-Faktor unter den Grenzwerten gemäß Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung liegen.

3.1.4. Prüfergebnisse

3.1.4.1. Bei Prüfung nach Absatz 3.1.2.5.2.1 dieses Anhangs

Die einzutragenden gewichteten Werte sind wie folgt zu berechnen:

$$M_i = (De \cdot M_{1i} + Dav \cdot M_{2i})/(De + Dav)$$

Dabei ist:

M_i = die emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer

M_{1i} = die emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer bei voll aufgeladenem elektrischem Energiespeicher, berechnet nach Absatz 3.1.2.5.5 dieses Anhangs

M_{2i} = 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 dieses Anhangs

De = die Reichweite des Fahrzeugs bei Elektrobetrieb gemäß dem in Anhang 9 der Regelung Nr. 101 beschriebenen Verfahren, für das der Hersteller die Geräte zur Durchführung der Messung an dem im reinen Elektrobetrieb gefahrenen Fahrzeug zur Verfügung stellt

Dav = 25 km (durchschnittliche Entfernung zwischen zwei Batterienachladevorgängen).

3.1.4.2. Bei Prüfung nach Absatz 3.1.2.5.2.2 dieses Anhangs

Die einzutragenden gewichteten Werte sind wie folgt zu berechnen:

$$M_i = (Dovc \cdot M_{1i} + Dav \cdot M_{2i})/(Dovc + Dav)$$

Dabei ist:

M_i = die emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer

M_{1i} = die emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer bei voll aufgeladenem elektrischem Energiespeicher, berechnet nach Absatz 3.1.2.5.5 dieses Anhangs

M_{2i} = 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 dieses Anhangs

Dovc = die Gesamtreichweite gemäß dem in Anhang 101 beschriebenen Verfahren, Anhang 9.

Dav = 25 km (durchschnittliche Entfernung zwischen zwei Batterienachladevorgängen).

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 Tabelle A14/1 in folgende Stellungen zu bringen:

Tabelle A14/1

Hybridarten / Batterieladezustand	— reiner Elektrobetrieb — Hybridbetrieb	— reiner Kraftstoffbetrieb — Hybridbetrieb	— reiner Elektrobetrieb — reiner Kraftstoffbetrieb — Hybridbetrieb	— Hybridbetriebsart n (1) … — Hybridbetriebsart m (1)
	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)

Anmerkungen:

(1) Zum Beispiel: 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 Anhang 8 Absatz 4 der Regelung Nr. 101 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 Anhang 8 Absatz 4 der Regelung Nr. 101 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 dieses Anhangs entfallen.

3.2.2.2. Das Verfahren beginnt mit dem Entladen des elektrischen Energiespeichers des Fahrzeugs während der Fahrt (auf der Prüfstrecke, auf einem Rollenprüfstand usw.) mit einer konstanten Geschwindigkeit von 70 % ± 5 % der höchsten 30-Minuten-Geschwindigkeit des Fahrzeugs (ermittelt gemäß Regelung Nr. 101); dabei befindet sich der Schalter in der Stellung für den reinen Elektrobetrieb.

Der Entladevorgang wird beendet,

a) wenn das Fahrzeug nicht bei 65 % der höchsten 30-Minuten-Geschwindigkeit gefahren werden kann oder

b) wenn dem Fahrzeugführer durch die serienmäßig eingebauten Instrumente angezeigt wird, dass er das Fahrzeug anhalten soll oder

c) nachdem die 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.) gefahren wird:

a) bei einer konstanten Geschwindigkeit von 50 km/h, bis der Verbrennungsmotor des Hybrid-Elektrofahrzeugs anspringt oder

b) 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

c) gemäß 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 4a Tabelle A4a/2 (und Abbildung A4a/3) beschriebene Teil 2 des Fahrzyklus durchzuführen. Es sind drei aufeinanderfolgende Zyklen nach den Vorschriften des Absatzes 3.2.2.6.3 dieses Anhangs 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 dieses Anhangs 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 lang durchgeführt werden und so lange dauern, 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 dieses Anhangs 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 über Nacht.

Spezielle Ladevorgänge, die automatisch oder manuell eingeleitet werden könnten, z. B. eine Ausgleichsladung oder das Laden im Rahmen der Wartung, sind bei diesem Verfahren ausgeschlossen.

Der Hersteller muss bescheinigen, 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. Als Prüfverfahren können die in Absatz 3.2.2.6.2.1 bzw. 3.2.2.6.2.2 dieses Anhangs genannten im Einklang mit dem Verfahren gemäß Anhang 8 Absatz 4.2.4.2 der Regelung Nr. 101 gewählt werden.

3.2.2.6.2.1. Der Beginn der Probenahme (BP) findet vor oder mit dem Auslösen des Anlassvorgangs statt und endet nach Abschluss der letzten Leerlaufphase des außerstädtischen Fahrzyklus (Teil 2, Ende der Probenahme (EP)).

3.2.2.6.2.2. Der Beginn der Probenahme (BP) findet vor oder mit dem Auslösen des Anlassvorgangs statt und wird während einer Reihe wiederholter Fahrzyklen fortgesetzt. Sie endet nach Abschluss der letzten Leerlaufphase des ersten außerstädtischen Fahrzyklus (Teil 2), währenddessen die Batterie entsprechend der nachstehend beschriebenen Bedingung die Mindestladung erreicht hat (Ende der Probenahme (EP)).

Die Ladebilanz Q [Ah] wird im kombinierten Zyklus nach dem in Anhang 8 Anlage 2 der Regelung Nr. 101 beschriebenen Verfahren gemessen und zur Festlegung des Zeitpunkts verwendet, zu dem der Mindestladezustand der Batterie erreicht ist.

Die Mindestladung der Batterie gilt in dem kombinierten Zyklus N als erreicht, wenn die während des kombinierten Zyklus N + 1 gemessene Ladebilanz nicht mehr als einer dreiprozentigen Entladung entspricht, die als Prozentsatz der vom Hersteller angegebenen Nennkapazität der Batterie (in Ah), die die Höchstladung aufweist, ausgedrückt ist. Auf Antrag des Herstellers können zusätzliche Zyklen gefahren werden und ihre Ergebnisse bei den Berechnungen nach den Absätzen 3.2.2.7 und 3.2.4 dieses Anhangs berücksichtigt werden, sofern sich aus der Ladebilanz Q für jeden zusätzlichen Zyklus eine geringere Entladung der Batterie als bei dem vorhergehenden Zyklus ergibt.

Zwischen jedem Prüfzyklus ist ein bis zu zehnminütiges Heißabstellen gestattet. Während dieser Zeit muss das Antriebssystem ausgeschaltet sein.

3.2.2.6.3. Das Fahrzeug ist nach den Vorschriften des Anhangs 4a dieser Regelung oder beim Vorliegen einer speziellen Gangwechselstrategie gemäß Herstelleranweisung, wie sie in der Betriebsanleitung der Serienfahrzeuge enthalten ist und vom Gangwechselanzeiger (zur Information des Fahrers) angezeigt wird, zu fahren. Für diese Fahrzeuge gelten die in Anhang 4a dieser Regelung vorgeschriebenen Schaltpunkte nicht. Der Verlauf der Fahrkurve muss der Beschreibung in Anhang 4a Absatz 6.1.3 dieser Regelung entsprechen.

3.2.2.6.4. Die Abgase sind nach Anhang 4a dieser Regelung 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 in Gramm pro Kilometer ist für den Zustand A zu berechnen (M_{1i}).

Werden die Prüfungen nach den Bestimmungen von Absatz 3.2.2.6.2.1 dieses Anhangs durchgeführt, so steht M_{1i} für die Ergebnisse des einzelnen kombinierten Prüfzyklus.

Bei einer Prüfung nach Absatz 3.2.2.6.2.2 dieses Anhangs müssen die Prüfungsergebnisse jedes kombinierten Prüfzyklus M_{1ia} nach Multiplikation mit dem entsprechenden Verschlechterungsfaktor und dem entsprechenden Faktor K_i niedriger als die in Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung vorgeschriebenen Grenzwerte sein. Für die Berechnung gemäß Absatz 3.2.4 wird M_{1i} wie folgt definiert:

$$M_{1i} = \frac{1}{N}\sum_{a=1}^{N} M_{1ia}$$

Dabei ist:

i: der Schadstoff

a: der Zyklus.

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 4a Tabelle A4a/2 und Abbildung A4a/2 dieser Regelung beschriebene Teil 2 des Fahrzyklus durchzuführen. Es sind drei aufeinanderfolgende Zyklen nach den Vorschriften des Absatzes 3.2.3.4.3 dieses Anhangs 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 dieses Anhangs durchgeführt wird.

3.2.3.2. Der elektrische Energiespeicher des Fahrzeugs ist nach den Vorschriften des Absatzes 3.2.2.2 dieses Anhangs zu 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. Die Konditionierung muss mindestens sechs Stunden dauern und so lange fortgesetzt werden, bis die Temperatur des Motoröls und die des etwaigen Kühlmittels die Raumtemperatur ± 2 K erreicht haben.

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 4a dieser Regelung oder beim Vorliegen einer speziellen Gangwechselstrategie gemäß Herstelleranweisung, wie sie in der Betriebsanleitung der Serienfahrzeuge enthalten ist und vom Gangwechselanzeiger (zur Information des Fahrers) angezeigt wird, zu fahren. Für diese Fahrzeuge gelten die in Anhang 4a dieser Regelung vorgeschriebenen Schaltpunkte nicht. Der Verlauf der Fahrkurve muss der Beschreibung in Anhang 4a Absatz 6.1.3 dieser Regelung entsprechen.

3.2.3.4.4. Die Abgase sind nach den Vorschriften des Anhangs 4a dieser Regelung 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 (M_{2i}). Die Prüfungsergebnisse M_{2i} müssen nach Multiplikation mit dem zutreffenden Verschlechterungsfaktor und dem zutreffenden K_i-Faktor unter den Grenzwerten gemäß Absatz 5.3.1.4 dieser Regelung liegen.

3.2.4. Prüfergebnisse

3.2.4.1. Bei Prüfung nach Absatz 3.2.2.6.2.1 dieses Anhangs

Die einzutragenden gewichteten Werte sind wie folgt zu berechnen:

$$M_i = (De \cdot M_{1i} + Dav \cdot M_{2i}) / (De + Dav)$$

Dabei ist:

M_i = die emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer

M_{1i} = die mittlere emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer bei voll aufgeladenem elektrischem Energiespeicher, berechnet nach Absatz 3.2.2.7 dieses Anhangs

M_{2i} = 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 dieses Anhangs;

De = die Reichweite des Fahrzeugs bei Elektrobetrieb mit dem Schalter in der Stellung für den reinen Elektrobetrieb gemäß dem in der Regelung Nr. 101 Anhang 9 beschriebenen Verfahren. Falls keine Schalterstellung für reinen Elektrobetrieb vorhanden ist, muss der Hersteller dafür sorgen, dass das Fahrzeug während der Messung rein elektrisch betrieben werden kann.

Dav = 25 km (durchschnittliche Entfernung zwischen zwei Batterienachladevorgängen).

3.2.4.2. Bei Prüfung nach Absatz 3.2.2.6.2.2 dieses Anhangs

Die einzutragenden gewichteten Werte sind wie folgt zu berechnen:

$M_i = (Dovc \cdot M_{1i} + Dav \cdot M_{2i})/(Dovc + Dav)$

Dabei ist:

M_i = die emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer

M_{1i} = die mittlere emittierte Masse des Schadstoffs i in Gramm pro Kilometer bei voll aufgeladenem elektrischem Energiespeicher, berechnet nach Absatz 3.2.2.7 dieses Anhangs

M_{2i} = 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 dieses Anhangs

Dovc = die Gesamtreichweite gemäß dem in Anhang 101 beschriebenen Verfahren, Anhang 9.

Dav = 25 km (durchschnittliche Entfernung zwischen zwei Batterienachladevorgängen).

3.3. Nicht extern aufladbares Hybrid-Elektrofahrzeug ohne Betriebsartschalter

3.3.1. Diese Fahrzeuge sind nach den Vorschriften des Anhangs 4a zu prüfen.

3.3.2. Bei der Vorkonditionierung sind mindestens zwei aufeinanderfolgende vollständige Fahrzyklen (einmal Teil 1 und einmal Teil 2) ohne Abkühlung durchzuführen.

3.3.3. Das Fahrzeug ist nach den Vorschriften des Anhangs 4a dieser Regelung oder beim Vorliegen einer speziellen Gangwechselstrategie gemäß Herstelleranweisung, wie sie in der Betriebsanleitung der Serienfahrzeuge enthalten ist und vom Gangwechselanzeiger (zur Information des Fahrers) angezeigt wird, zu fahren. Für diese Fahrzeuge gelten die in Anhang 4a vorgeschriebenen Schaltpunkte nicht. Der Verlauf der Fahrkurve muss der Beschreibung in Anhang 4a Absatz 6.1.3 entsprechen.

3.4. Nicht extern aufladbares Hybrid-Elektrofahrzeug mit Betriebsartschalter

3.4.1. Diese Fahrzeuge werden nach den Vorschriften des Anhangs 4a 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 Hybridbetriebsarten eingehalten sind.

3.4.2. Bei der Vorkonditionierung sind mindestens zwei aufeinanderfolgende vollständige Fahrzyklen (einmal Teil 1 und einmal Teil 2) ohne Abkühlung durchzuführen.

3.4.3. Das Fahrzeug ist nach den Vorschriften des Anhangs 4a dieser Regelung oder beim Vorliegen einer speziellen Gangwechselstrategie gemäß Herstelleranweisung, wie sie in der Betriebsanleitung der Serienfahrzeuge enthalten ist und vom Gangwechselanzeiger (zur Information des Fahrers) angezeigt wird, zu fahren. Für diese Fahrzeuge gelten die in Anhang 4a dieser Regelung vorgeschriebenen Schaltpunkte nicht. Der Verlauf der Fahrkurve muss der Beschreibung in Anhang 4a Absatz 6.1.3 dieser Regelung entsprechen.

4. PRÜFMETHODIK TYP II

4.1. Die Fahrzeuge sind mit laufendem Verbrennungsmotor nach den Vorschriften des Anhangs 5 zu prüfen. Der Hersteller muss einen „Betriebsmodus“ zur Verfügung stellen, in dem die Durchführung dieser Prüfung möglich ist.

Gegebenenfalls ist das in Absatz 5.1.6 dieser Regelung vorgesehene spezielle Verfahren anzuwenden.

5. PRÜFMETHODIK TYP III

5.1. Die Fahrzeuge sind mit laufendem Verbrennungsmotor nach den Vorschriften des Anhangs 6 zu prüfen. Der Hersteller muss einen „Betriebsmodus“ zur Verfügung stellen, in dem die Durchführung dieser Prüfung möglich ist.

5.2. Die Prüfungen sind nur in den in Anhang 6 Absatz 3.2 genannten Betriebszuständen 1 und 2 durchzuführen. Falls aus irgendwelchen Gründen die Prüfung im Betriebszustand 2 nicht möglich ist, ist stattdessen eine Prüfung bei einer anderen konstanten Geschwindigkeit durchzuführen (wobei der Verbrennungsmotor unter Last läuft).

6. PRÜFMETHODIK TYP IV

6.1. Diese Fahrzeuge sind nach Anhang 7 dieser Regelung zu prüfen.

6.2. Vor Beginn der Prüfung (Anhang 7 Absatz 5.1 dieser Regelung) 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:

a) bei einer konstanten Geschwindigkeit von 50 km/h, bis der Verbrennungsmotor des Hybrid-Elektro-Fahrzeugs anspringt oder

b) 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) gerade eben nicht anspringt oder

c) gemäß 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: Das Verfahren beginnt mit dem Entladen des elektrischen Energiespeichers des Fahrzeugs während der Fahrt (auf der Prüfstrecke, auf einem Rollenprüfstand usw.) mit einer konstanten Geschwindigkeit von 70 % ± 5 % der höchsten 30-Minuten-Geschwindigkeit des Fahrzeugs; dabei befindet sich der Schalter in der Stellung für den reinen Elektrobetrieb.

Der Entladevorgang wird beendet,

a) wenn das Fahrzeug nicht mehr mit 65 % der höchsten Dreißig-Minuten-Geschwindigkeit fahren kann, oder

b) wenn dem Fahrzeugführer durch die serienmäßig eingebauten Instrumente angezeigt wird, dass er das Fahrzeug anhalten soll, oder

c) nachdem die 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.) gefahren wird:

a) bei einer konstanten Geschwindigkeit von 50 km/h, bis der Verbrennungsmotor des Hybrid-Elektro-Fahrzeugs anspringt oder

b) 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

c) gemäß 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: Das Verfahren beginnt mit einer Vorkonditionierung mit mindestens zwei aufeinanderfolgenden vollständigen Fahrzyklen (einmal Teil 1 und einmal Teil 2) ohne Abkühlung.

6.2.2.2. Nicht extern aufladbare Fahrzeuge mit Betriebsartschalter: Das Verfahren beginnt mit einer Vorkonditionierung mit mindestens zwei aufeinanderfolgenden vollständigen Fahrzyklen (einmal Teil 1 und einmal Teil 2) im Hybridbetrieb ohne Abkühlung. 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 dieser Regelung durchzuführen:

6.3.1. Extern aufladbare Fahrzeuge: unter den für den Zustand B bei der Prüfung Typ I genannten Bedingungen (Absätze 3.1.3 und 3.2.3 dieses Anhangs).

6.3.2. Nicht extern aufladbare Fahrzeuge: unter den für die Prüfung Typ I vorgeschriebenen Bedingungen.

7. PRÜFMETHODIK TYP V

7.1. Diese Fahrzeuge sind nach Anhang 9 dieser Regelung 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 dieses Anhangs) 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. PRÜFMETHODIK TYP VI

8.1. Diese Fahrzeuge sind nach Anhang 8 dieser Regelung 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 dieses Anhangs) durchzuführen.

8.3. An nicht extern aufladbaren Fahrzeugen sind die Messungen der Schadstoffemissionen unter den für die Prüfung Typ I vorgeschriebenen Bedingungen durchzuführen.

9. PRÜFVERFAHREN FÜR OBD-SYSTEME

9.1. Diese Fahrzeuge sind nach Anhang 11 dieser Regelung zu prüfen.

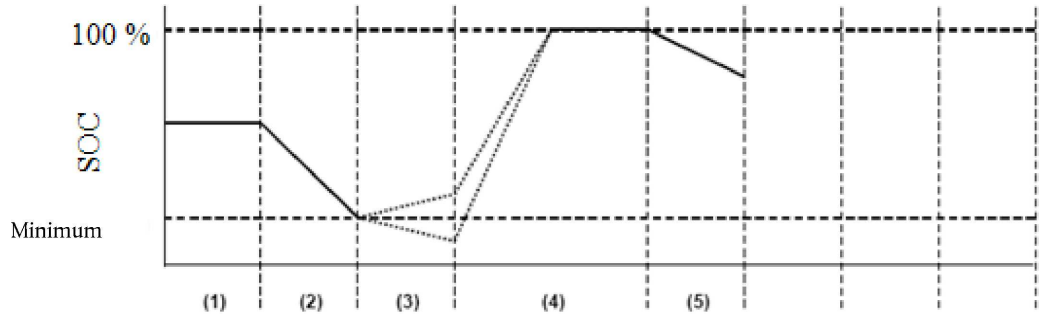
9.2. Bei extern aufladbaren Fahrzeugen sind die Messungen der Schadstoffemissionen unter den für den Zustand B bei der Prüfung Typ I genannten Bedingungen (Absätze 3.1.3 und 3.2.3 dieses Anhangs) durchzuführen.

9.3. An nicht extern aufladbaren Fahrzeugen sind die Messungen der Schadstoffemissionen unter den für die Prüfung Typ I vorgeschriebenen Bedingungen durchzuführen.

ANLAGE

LADEZUSTANDSKURVE DES ELEKTRISCHEN ENERGIESPEICHERS FÜR EXTERN AUFLADBARE HYBRID-ELEKTROFAHRZEUGE PRÜFUNG TYP I

Zustand A bei der Prüfung Typ I



Zustand A:

(1) Ausgangsladezustand des elektrischen Energiespeichers

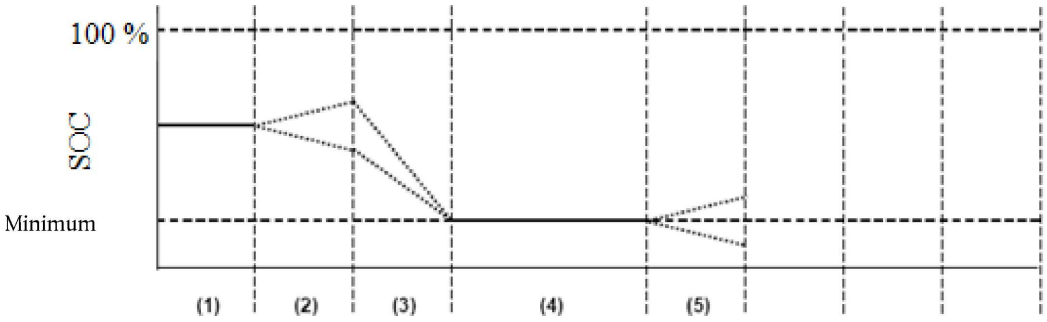
(2) Entladung nach Absatz 3.1.2.1 oder 3.2.2.2 dieses Anhangs

(3) Konditionierung des Fahrzeugs nach Absatz 3.1.2.2 oder 3.2.2.3 dieses Anhangs

(4) Aufladung während der Abkühlung nach den Absätzen 3.1.2.3 und 3.1.2.4 oder den Absätzen 3.2.2.4 und 3.2.2.5 dieses Anhangs

(5) Prüfung nach Absatz 3.1.2.5 oder 3.2.2.6 dieses Anhangs

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 dieses Anhangs

(3) Entladung nach Absatz 3.1.3.2 oder 3.2.3.2 dieses Anhangs

(4) Abkühlung nach Absatz 3.1.3.3 oder 3.2.3.3 dieses Anhangs

(5) Prüfung nach Absatz 3.1.3.4 oder 3.2.3.4 dieses Anhangs