



Brüssel, den 18. Juli 2019
(OR. en)

11248/19
ADD 1

MI 576
ENT 171
CONSOM 212
ENV 693

ÜBERMITTLUNGSVERMERK

Absender: Europäische Kommission
Eingangsdatum: 12. Juli 2019
Empfänger: Generalsekretariat des Rates
Nr. Komm.dok.: D062755/02 ANNEXES 1 to 3
Betr.: ANHÄNGE der VERORDNUNG (EU) .../... DER KOMMISSION zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 hinsichtlich zusätzlicher Emissionsstrategien, des Zugangs zu Fahrzeug-OBD-Informationen und zu Fahrzeugreparatur- und -wartungsinformationen, der Messung von Emissionen in Kaltstartphasen und der Verwendung transportabler Emissionsmesseinrichtungen (PEMS) zur Messung der Partikelzahl in Bezug auf schwere Nutzfahrzeuge

Die Delegationen erhalten in der Anlage das Dokument D062755/02 ANNEXES 1 to 3.

Anl.: D062755/02 ANNEXES 1 to 3



EUROPÄISCHE
KOMMISSION

Brüssel, den **XXX**
D062755/02
[...](2019) **XXX** draft

ANNEXES 1 to 3

ANHÄNGE

der

VERORDNUNG (EU) .../... DER KOMMISSION

zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 hinsichtlich zusätzlicher Emissionsstrategien, des Zugangs zu Fahrzeug-OBD-Informationen und zu Fahrzeugreparatur- und -wartungsinformationen, der Messung von Emissionen in Kaltstartphasen und der Verwendung transportabler Emissionsmesseinrichtungen (PEMS) zur Messung der Partikelzahl in Bezug auf schwere Nutzfahrzeuge

DE

DE

ANHANG I

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

1) In Abschnitt 3.1 erhält der einleitende Satz folgende Fassung:

„Im Fall eines Motors, der als selbstständige technische Einheit typgenehmigt wurde, oder eines Fahrzeugtyps, der hinsichtlich der Emissionen typgenehmigt wurde, muss der Motor folgende Angaben tragen:“;

2) Abschnitt 3.4 erhält folgende Fassung:

„3.4. Im Fall eines Antrags auf EU-Typgenehmigung eines Fahrzeugs mit einem genehmigten Motor hinsichtlich der Emissionen oder auf EU-Typgenehmigung eines Fahrzeugs hinsichtlich der Emissionen ist das Schild nach Abschnitt 3.3 ebenfalls in der Nähe der Kraftstoffeinfüllöffnung anzubringen.“;

3) Abschnitt 8 erhält folgende Fassung:

„8. DOKUMENTATION

8.1. Die nach den Artikeln 5, 7 und 9 erforderliche Dokumentation, die der Genehmigungsbehörde ermöglicht, die Emissionsminderungsstrategien sowie die Fahrzeug- und Motorsysteme zu bewerten, die sicherstellen, dass die Einrichtungen zur Begrenzung der NO_x-Emissionen ordnungsgemäß arbeiten, sowie die Dokumentationen, die nach Anhang VI (Off-Cycle-Emissionen), Anhang X (OBD) und Anhang XVIII (Zweistoffmotoren) erforderlich sind, müssen folgende Informationen enthalten:

- a) eine vollständige Beschreibung des Aufforderungssystems gemäß Anhang XIII einschließlich der entsprechenden Überwachungsstrategien;
- b) die Beschreibung der Maßnahmen gegen unbefugte Eingriffe gemäß Artikel 5 Absatz 4 Buchstabe b und Artikel 7 Absatz 4 Buchstabe a.“;

4) Anlage 4 wird wie folgt geändert:

a) der erste Absatz erhält folgende Fassung:

„zur:

EU-Typgenehmigung eines Motors oder einer Motorenfamilie als selbstständige technische Einheit

EU-Typgenehmigung eines Fahrzeugs mit einem genehmigten Motor hinsichtlich der Emissionen

EU-Typgenehmigung eines Fahrzeugs hinsichtlich der Emissionen.“;

b) unter der Überschrift „Erläuterungen (zum Ausfüllen der Tabelle)“ erhalten der vierte, fünfte und sechste Absatz die folgende Fassung:

„Für einen Antrag auf EU-Typgenehmigung eines Motors oder einer Motorenfamilie als selbstständige technische Einheit sind der Teil „Allgemeines“ und Teil 1 auszufüllen.

Für einen Antrag auf EU-Typgenehmigung eines Fahrzeugs mit einem genehmigten Motor hinsichtlich der Emissionen sind der Teil „Allgemeines“ und Teil 2 auszufüllen.

Für einen Antrag auf EU-Typgenehmigung eines Fahrzeugs hinsichtlich der Emissionen sind der Teil „Allgemeines“ sowie die Teile 1 und 2 auszufüllen.“;

c) im Teil „Allgemeines“ der Tabelle erhält die fünfte Zeile folgende Fassung:

„0.2.0.3.	Motortyp als selbstständige technische Einheit/Motorenfamilie als selbstständige technische Einheit/Fahrzeug mit einem genehmigten Motor hinsichtlich der Emissionen/Fahrzeug hinsichtlich der Emissionen ⁽¹⁾	“;
-----------	--	----

d) unter dem Teil „Allgemeines“ der Tabelle werden die folgenden Wörter gestrichen: „Teil 3: ZUGANG ZU REPARATUR- UND WARTUNGSDOKUMENTATIONEN“;

e) Teil 3 der Tabelle wird gestrichen;

5) in Anlage 5, Beiblatt zum EG-Typgenehmigungsbogen, Tabelle 6a (Nachweisprüfung mit transportablen Emissionsmesseinrichtungen (PEMS)) Abschnitt 1.4.4 Spalte „Positive/negative Ergebnisse“ erhalten die Zeilen betreffend „Übereinstimmungsfaktor des Arbeitsfensters“ und „Übereinstimmungsfaktor des Fensters der CO₂-Masse“ die folgende Fassung:

„Positive/negative Ergebnisse ⁽⁷⁾	CO	THC	NMHC	CH ₄	NO _x	Partikelzahl
Übereinstimmungsfaktor des Arbeitsfensters ⁽¹¹⁾						
Übereinstimmungsfaktor des Fensters der CO ₂ -Masse ⁽¹¹⁾						“;

6) in Anlage 7, Beiblatt zum EG-Typgenehmigungsbogen, Tabelle 6a (Nachweisprüfung mit transportablen Emissionsmesseinrichtungen (PEMS)) Abschnitt 1.4.4 Spalte „Positive/negative Ergebnisse“ erhalten die Zeilen betreffend „Übereinstimmungsfaktor des Arbeitsfensters“ und „Übereinstimmungsfaktor des Fensters der CO₂-Masse“ die folgende Fassung:

„Positive/negative Ergebnisse ⁽⁷⁾	CO	THC	NMHC	CH ₄	NO _x	Partikelzahl
Übereinstimmungsfaktor des Arbeitsfensters ⁽¹¹⁾						

Übereinstimmungsfakt or des Fensters der CO ₂ -Masse (¹¹)										“;
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

7) in Anlage 9 erhalten die Tabelle 1 und die Erläuterungen die folgende Fassung:

„Tabelle 1

Buchst abe	NO _x — OBD- Schwe llenwe rte ¹	Partik el — OBD- Schwe llenwe rte ²	CO — OBD- Schwe llenwe rte ³	Betrie bsleist ungsk oeffizi ent (IUPR) ⁴	Reagen squalitä t	Zusätz liche OBD- Überw achun gseinri chtung en ⁵	Anford erung en für die Leistu ngssch welle ⁶	Kaltsta rt und Partik elzahl	Einfüh rungsz eitpun kt: neue Typen	Einfüh rungsz eitpun kt: alle Fahrze uge	Letzte s Zulass ungsd atum
A ⁷⁸ B ⁸	Zeile „Über gangsz eit“ der Tabell e 1 oder 2	Leistu ngsüb erwac hung ⁹	Nicht zutreff end	Überg ang ¹⁰	Überga ng ¹¹	Nicht zutreff end	20 %	Nicht zutreff end	31.12. 2012	31.12. 2013	31.8.2 015 ⁷ 30.12. 2016 ⁸
B ¹²	Zeile „Über gangsz eit“ der Tabell en 1 und 2	Nicht zutreff end	Zeile „Über gangsz eit“ der Tabell e 2	Nicht zutreff end	Überga ng ¹¹	Nicht zutreff end	20 %	Nicht zutreff end	1.9.20 14	1.9.20 15	30.12. 2016
C	Zeile „Allge meine Anford erung en“ der Tabell e 1 oder 2	Zeile „Allge meine Anford erung en“ der Tabell e 1	Zeile „Allge meine Anford erung en“ der Tabell e 2	Allgem ein ¹³	Allgem ein ¹⁴	Ja	20 %	Nicht zutreff end	31.12. 2015	31.12. 2016	31.8.2 019
D	Zeile „Allge meine Anford	Zeile „Allge meine Anford	Zeile „Allge meine Anford	Allgem ein ¹³	Allgem ein ¹⁴	Ja	10 %	Nicht zutreff end	1.9.20 18	1.9.20 19	31.12. 2021

	erung en“ der Tabell e 1 oder 2	erung en“ der Tabell e 1	erung en“ der Tabell e 2								
E	Zeile „Allge meine Anford erung en“ der Tabell e 1 oder 2	Zeile „Allge meine Anford erung en“ der Tabell e 1	Zeile „Allge meine Anford erung en“ der Tabell e 2	Allgem ein ¹³	Allgem ein ¹⁴	Ja	10 %	Ja	1.1.20 21 ¹⁵	1.1.20 22 ¹⁵	

Erläuterungen:

- ¹ Überwachungsanforderungen hinsichtlich der OBD-Schwellenwerte für NO_x gemäß Anhang X Tabelle 1 für Selbstzündungsmotoren, Zweistoffmotoren und -fahrzeuge und Anhang X Tabelle 2 für Fremdzündungsmotoren und -fahrzeuge.
 - ² Überwachungsanforderungen hinsichtlich der OBD-Schwellenwerte für Partikel gemäß Anhang X Tabelle 1 für Selbstzündungs- und Zweistoffmotoren und -fahrzeuge.
 - ³ Überwachungsanforderungen hinsichtlich der OBD-Schwellenwerte für CO gemäß Anhang X Tabelle 2 für Fremdzündungsmotoren und -fahrzeuge.
 - ⁴ Spezifikationen für das Betriebsleistungsverhältnis (IUPR) gemäß Anhang X. Für Fremdzündungsmotoren und Fahrzeuge, die mit solchen Motoren ausgerüstet sind, gelten die Spezifikationen für das Betriebsleistungsverhältnis (IUPR) nicht.
 - ⁵ Zusätzliche Vorschriften für Überwachungsanforderungen gemäß Anhang 9A Absatz 2.3.1.2 der UNECE-Regelung Nr. 49.
 - ⁶ ISC-Anforderung gemäß Anhang II Anlage 1.
 - ⁷ Bei Fremdzündungsmotoren und Fahrzeugen, die mit solchen Motoren ausgerüstet sind.
 - ⁸ Bei Selbstzündungs- und Zweistoffmotoren und Fahrzeugen, die mit solchen Motoren ausgerüstet sind.
 - ⁹ Anforderungen an die Leistungsüberwachung gemäß Anhang X Abschnitt 2.1.1.
 - ¹⁰ Betriebsleistungskoeffizient (IUPR), Anforderungen für die Übergangszeit gemäß Anhang X Abschnitt 6.
 - ¹¹ Reagensqualität, Anforderungen für die Übergangszeit gemäß Anhang XIII Abschnitt 7.1.
 - ¹² Nur bei Fremdzündungsmotoren und Fahrzeugen, die mit solchen Motoren ausgerüstet sind.
 - ¹³ Allgemeine Anforderungen hinsichtlich des Betriebsleistungskoeffizienten (IUPR) gemäß Anhang X Abschnitt 6.
 - ¹⁴ Reagensqualität, allgemeine Anforderungen für die Übergangszeit gemäß Anhang XIII Abschnitt 7.1.1.
 - ¹⁵ Gegenstand von Übergangsmaßnahmen gemäß Artikel 17a.
- Nicht zutreffend Nicht zutreffend.“;

8) in Anlage 10 wird folgende neue Erläuterung eingefügt:

„(11) Ggf. ist der endgültige Korrekturfaktor CF_{final} anzugeben.“;

9) die folgende Anlage wird hinzugefügt:

„Anlage 11“

DOKUMENTATION DER ZUSÄTZLICHEN EMISSIONSSTRATEGIE

Die Dokumentation der zusätzlichen Emissionsstrategie muss Folgendes enthalten:

A) Angaben über alle zusätzlichen Emissionsstrategien:

- a) Eine Erklärung des Herstellers, in der er bestätigt, dass das Motorsystem oder die als selbstständige technische Einheit typgenehmigte Motorenfamilie oder das Fahrzeug mit einem hinsichtlich der Emissionen genehmigten Motorsystem oder ein hinsichtlich der Emissionen genehmigter Fahrzeugtyp keine Umgehungsstrategie enthält.
- b) Eine Beschreibung des Motors und der verwendeten Emissionsminderungsstrategien und -vorrichtungen (Software und Hardware) sowie die Bedingungen, unter denen die Strategien und Vorrichtungen nicht in der gleichen Weise wie während der Typgenehmigungsprüfungen funktionieren.
- c) Eine Erklärung über die Versionen der Software zur Steuerung der zusätzlichen Emissionsstrategien und Standard-Emissionsstrategien, einschließlich der geeigneten Prüfsummen dieser Softwareversionen und Erläuterungen, wie diese Prüfsummen zu lesen sind. Jedes Mal, wenn eine neue Softwareversion mit Auswirkungen auf die zusätzlichen Emissionsstrategien und Standard-Emissionsstrategien verwendet wird, ist die Erklärung zu aktualisieren und an die Genehmigungsbehörde, die über diese Dokumentation verfügt, zu senden.
- d) Eine ausführliche technische Stellungnahme zu den zusätzlichen Emissionsstrategien, unter anderem eine Risikobewertung mit einer Einschätzung des Risikos mit und ohne zusätzliche Emissionsstrategie, und folgende Angaben:
 - i) ggf. Angabe von Hardwareelementen, die durch die zusätzliche Emissionsstrategie geschützt werden müssen;
 - ii) ggf. Nachweis über plötzliche und irreparable Motorschäden, die sich durch regelmäßige Wartungsmaßnahmen nicht verhindern lassen und ohne zusätzliche Emissionsstrategie eintreten würden;
 - iii) ggf. eine begründete Erklärung dazu, warum beim Motorstart oder beim Warmlaufen des Motors eine zusätzliche Emissionsstrategie verwendet werden muss.
- e) Angaben zur Logik des Kraftstoffregelsystems, zu den Steuerstrategien und zu den Schaltpunkten bei allen Betriebszuständen;
- f) Eine Beschreibung der hierarchischen Beziehungen unter den zusätzlichen Emissionsstrategien (d. h., wenn mehr als eine zusätzliche Emissionsstrategie gleichzeitig aktiviert sein kann: Angaben darüber, welche zusätzliche Emissionsstrategie primär anspricht; die Methode, nach der die Strategien interagieren, einschließlich von Daten-Flussdiagrammen und der Entscheidungslogik; Angaben darüber, wie die Hierarchie gewährleistet, dass die Emissionen aus allen zusätzlichen Emissionsstrategien auf dem niedrigsten praktikablen Niveau geregelt werden).

- g) Eine Liste von Parametern, die von den zusätzlichen Emissionsstrategien gemessen und/oder berechnet werden; der Zweck jedes gemessenen und/oder berechneten Parameters und Angaben über den Zusammenhang zwischen jedem dieser Parameter und einem Motorschaden. Die Berechnungsmethode und Angaben darüber, wie gut diese Parameter mit dem tatsächlichen Zustand des zu kontrollierenden Parameters korrelieren, sowie über etwaige sich daraus ergebende Toleranzen oder Sicherheitsfaktoren, die in die Analyse einbezogen werden.
- h) Eine Liste von Parametern in Bezug auf die Motorsteuerung und das Emissionsminderungssystem, die in Abhängigkeit von den gemessenen oder berechneten Parametern moduliert werden, sowie die Bandbreite der Modulation für jeden Parameter der Motorsteuerung und des Emissionsminderungssystems. Angaben über das Verhältnis zwischen den gemessenen oder berechneten Parametern der Motorsteuerung und des Emissionsminderungssystems;
- i) Eine Bewertung, der durch die zusätzlichen Emissionsstrategien durchgeführten Regelung der Emissionen unter realen Fahrbedingungen auf das niedrigste praktikable Niveau, einschließlich einer detaillierten Analyse des erwarteten Anstiegs der Gesamtemissionen limitierter Schadstoffe und CO₂ mithilfe der zusätzlichen Emissionsstrategien gegenüber Standard-Emissionsstrategien.

Die Dokumentation der zusätzlichen Emissionsstrategie ist auf 100 Seiten beschränkt und muss alles Notwendige für die von der Genehmigungsbehörde durchzuführende Bewertung der zusätzlichen Emissionsstrategie (gemäß den Anforderungen von Anhang VI Anlage 2), der Wirksamkeit des Aufforderungssystems und der Maßnahmen gegen unbefugte Eingriffe enthalten. Erforderlichenfalls können der Dokumentation Anhänge und weitere Unterlagen mit zusätzlichen, ergänzenden Informationen beigefügt werden. Jedes Mal wenn Änderungen an der Dokumentation der zusätzlichen Emissionsstrategie erfolgen, sendet der Hersteller der Genehmigungsbehörde eine neue Version der Dokumentation. Die neue Fassung muss auf die vorgenommenen Änderungen und deren Folgen beschränkt sein. Die neue Version der zusätzlichen Emissionsstrategie ist von der Genehmigungsbehörde zu prüfen und zu genehmigen.

Die Dokumentation der zusätzlichen Emissionsstrategie muss folgende Struktur aufweisen:

Dokumentation der zusätzlichen Emissionsstrategie Nr. YYY/OEM

Teile	Absatz	Ziffer	Erläuterung
Einleitung Dokumente		Einführungsschreiben an die Typgenehmigungsbehörde	Bezeichnung des Dokuments mit Angabe von Versionsnummer und Ausstellungsdatum, unterzeichnet von der zuständigen Person im Herstellerunternehmen
		Versionstabelle	Inhalt der einzelnen Änderungen jeder Version im Vergleich zur Vorgängerversion
		Beschreibung der betroffenen (Emissions-)Typen	
		Tabelle mit den beigefügten Dokumenten	Liste mit allen beigefügten Dokumenten
		Querverweise	Verknüpfung zu den Absätzen a bis i der Anlage 11 (Stellen, an denen die einzelnen Anforderungen der Verordnung nachzulesen sind)
		Erklärung zum Verzicht auf eine Abschalteinrichtung	+ Unterschrift
Kerndokument	0	Akronyme/Abkürzungen	
	1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	
	1.1.	Allgemeine Darstellung des Motors	Beschreibung der wesentlichen Merkmale: Hubraum, Abgasnachbehandlung,...
	1.2.	Allgemeine Systemarchitektur	Blockdiagramm zum System: Liste mit Sensoren und Stellgliedern, Erläuterungen zu den allgemeinen Funktionen des Motors
	1.3.	Auslesung der Software- und Kalibrierungsversion	z. B. Erläuterungen zum Lesegerät
	2.	Standard-Emissionsstrategien	
	2.x	BES x	Beschreibung der Strategie x
	2.y	BES y	Beschreibung der Strategie y
	3.	Zusätzliche Emissionsstrategien (AES)	
	3.0	Darstellung der AES	Hierarchische Beziehungen zwischen den AES: Beschreibung und Begründung (z. B. Sicherheit, Zuverlässigkeit usw.)

			3.x.1 AES-Begründung 3.x.2 gemessene und/oder modellierte Parameter zur AES-Charakterisierung 3.x.3 Aktionsmodus der verwendeten AES-Parameter 3.x.4 Auswirkungen der AES auf die Schadstoff- und CO ₂ -Emissionen
3.y	AES y		3.y.1 3.y.2 usw.
4.	Beschreibung des Aufforderungssystems, einschließlich der entsprechenden Überwachungsstrategien		
5.	Beschreibung der Maßnahmen gegen unbefugte Eingriffe		
100-Seiten-Obergrenze endet hier.			
Beigefügte Dokumente	Anhang		Liste mit Typen, die unter diese BES-AES fallen: einschließlich Typgenehmigungsreferenz, Softwarereferenz, Kalibrierungsnummer, Prüfsumme jeder Version und jedes elektronischen Steuergeräts (Motor und/oder Abgasnachbehandlung, sofern zutreffend)
	Technische Anmerkung zur AES-Begründung Nr. xxx		Risikobewertung oder Begründung durch Prüfung oder Beispiel für einen plötzlichen Schaden (gegebenenfalls)
	Technische Anmerkung zur AES-Begründung Nr. yyy		
	Prüfbericht zur Quantifizierung bestimmter AES-Auswirkungen		Prüfbericht zu allen Sonderprüfungen für die AES-Begründung, Einzelheiten zu den Prüfbedingungen, Beschreibung des Fahrzeugs/Datum der Prüfungen, Emissions-/CO ₂ -Belastungen mit/ohne AES-Aktivierung‘;

“;

ANHANG II

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

(1) in Abschnitt 4.1 wird folgender Wortlaut zwischen dem zweiten und dritten Absatz eingefügt:

„ Ist das zulässige Gesamtgewicht des Fahrzeugs geringer als die technisch zulässige Gesamtmasse des Fahrzeugs im beladenen Zustand, kann das zulässige Gesamtgewicht des Fahrzeugs zur Bestimmung der Fahrzeognutzlast für die Prüffahrt verwendet werden.“;

(2) Abschnitt 4.6.2 erhält folgende Fassung:

„4.6.2. Die Emissions- und weitere Datenerfassung muss vor dem Anlassen des Motors beginnen. Kaltstart-Emissionen sind in die Emissionsbewertung gemäß Anlage 1 Abschnitt 2.6.1 einzubeziehen.“;

(3) Abschnitt 6.3, einschließlich der Tabelle 2, erhält folgende Fassung:

„6.3. Der endgültige Übereinstimmungsfaktor für die Prüfung (CF_{final}) für jeden Schadstoff, der gemäß Anlage 1 berechnet wird, darf den in Tabelle 2 angegebenen höchsten zulässigen Übereinstimmungsfaktor für diesen Schadstoff nicht überschreiten.

Tabelle 2

Maximal erlaubte Übereinstimmungsfaktoren für die Prüfung der Übereinstimmung der Emissionen im Betrieb

Schadstoff	Maximal erlaubter Übereinstimmungsfaktor
CO	1,50
THC ⁽¹⁾	1,50
NMHC ⁽²⁾	1,50
CH ₄ ⁽²⁾	1,50
NO _x	1,50
Partikelzahl	1,63 ⁽³⁾

¹ für Selbstzündungsmotoren

² für Fremdzündungsmotoren

³ Gegenstand von Übergangsmaßnahmen gemäß Artikel 17a“;

(4) nach Abschnitt 10.1.8.5 wird folgender Abschnitt eingefügt:

„10.1.8.5a Partikelzahlkonzentration [#/cm³]“;

(5) nach Abschnitt 10.1.9.5 wird folgender Abschnitt eingefügt:

„10.1.9.5a Partikelfluss [#/s]“;

(6) nach Abschnitt 10.1.9.10 wird folgender Abschnitt eingefügt:

„10.1.9.10a Partikelzahl [#]“;

(7) nach Abschnitt 10.1.9.19 wird folgender Abschnitt eingefügt:

„10.1.9.19a Partikelzahl-Übereinstimmungsfaktor des Arbeitsfensters [-]“;

(8) nach Abschnitt 10.1.9.24 wird folgender Abschnitt eingefügt:

„10.1.9.24a Partikelzahl-Übereinstimmungsfaktor des Fensters der CO₂-Masse [-]“;

(9) nach Abschnitt 10.1.10.12 wird folgender Abschnitt eingefügt:

„10.1.10.12a Partikelzahl [#] “;

(10) nach Abschnitt 10.1.11.5 wird folgender Abschnitt eingefügt:

„10.1.11.5a Partikelzahl-Übereinstimmungsfaktor des Arbeitsfensters [-]“;

(11) nach Abschnitt 10.1.11.9 wird folgender Abschnitt eingefügt:

„10.1.11.9a Partikelzahl-Übereinstimmungsfaktor des Fensters der CO₂-Masse [-]“;

(12) nach Abschnitt 10.1.12.4 wird folgender Abschnitt eingefügt:

„10.1.12.4a Partikelzahlanalysator Ergebnisse des Nullpunkts, vor und nach der Prüfung.“;

(13) Anlage 1 wird wie folgt geändert:

(a) in Abschnitt 1 erhält der erste Absatz folgende Fassung:

„In dieser Anlage ist das Verfahren beschrieben, mit dem Schadstoffemissionen durch Messungen an Bord in Betrieb befindlicher Fahrzeuge mit transportablen Emissionsmesseinrichtungen (PEMS) ermittelt werden. Die zu messenden Schadstoffemissionen eines Motors enthalten die folgenden Bestandteile: bei Selbstzündungsmotoren Kohlenmonoxid, Gesamtkohlenwasserstoffe, Stickstoffoxide und Partikelzahl, bei Fremdzündungsmotoren Kohlenmonoxid, Nichtmethankohlenwasserstoffe, Methan, Stickstoffoxide und Partikelzahl. Ferner muss der Kohlendioxidgehalt gemessen werden, um die Berechnungsverfahren nach Abschnitt 4 zu ermöglichen.“;

(b) Abschnitt 2.1.1 erhält folgende Fassung:

„2.1.1. Gas-Analysatoren und Partikelzahlanalysatoren zur Messung der Konzentration der regulierten Schadstoffe in den Abgasen;“;

(c) In Abschnitt 2.2 erhält die Tabelle 1 folgende Fassung:

„Tabelle 1

Prüfkenndaten

Parameter	Maßeinheit	Quelle
THC-Konzentration ⁽¹⁾	ppm	Gasanalysator
CO-Konzentration ⁽¹⁾	ppm	Gasanalysator
NO _x -Konzentration ⁽¹⁾	ppm	Gasanalysator
CO ₂ Konzentration ⁽¹⁾	ppm	Gasanalysator

CH ₄ Konzentration ⁽¹⁾⁽²⁾	ppm	Gasanalysator
Partikelzahl-Konzentration	# / cm ³	Partikelzahlanalysator
Verdünnungseinstellung (ggf.)	-	Partikelzahlanalysator
Abgasdurchsatz	kg/Std.	Abgasdurchsatzmesser (EFM)
Abgastemperatur	K	EFM
Umgebungstemperatur ⁽³⁾	K	Sensor
Umgebungsdruck	kPa	Sensor
Motordrehmoment ⁽⁴⁾	Nm	ECU oder Sensor
Motordrehzahl	U/min	ECU oder Sensor
Kraftstoffdurchsatz des Motors	g/s	ECU oder Sensor
Kühlmitteltemperatur	K	ECU oder Sensor
Ansauglufttemperatur des Motors ⁽³⁾	K	Sensor
Fahrzeuggeschwindigkeit über dem Boden	km/h	ECU und GPS
Breitengrad des Fahrzeugs	Grad	GPS
Längengrad des Fahrzeugs	Grad	GPS

⁽¹⁾ Gemessen oder korrigiert bei einem feuchten Bezugszustand

⁽²⁾ Nur für Gasmotoren

⁽³⁾ Es ist der Sensor für die Umgebungstemperatur oder für die Ansauglufttemperatur zu nutzen.

⁽⁴⁾ Der aufgezeichnete Wert muss entweder a) dem Nettodrehmoment bei Motorbremsung nach Abschnitt 2.4.4 dieser Anlage entsprechen oder b) dem Nettodrehmoment bei Motorbremsung, das aus den Drehmomentwerten nach Abschnitt 2.4.4 dieser Anlage errechnet wurde.“;

(d) in Abschnitt 2.4 wird Folgendes angefügt:

„2.4.6. Einbau des Partikelzahlanalysators

Beim Einbau und beim Betrieb des PEMS sind die Dichtheit zu gewährleisten und Wärmeverluste so gering wie möglich zu halten. Um die Entstehung von Partikeln zu vermeiden, müssen die Anschlüsse bei den bei der Prüfung zu erwartenden Abgastemperaturen thermisch stabil sein. Werden Verbindungsstücke aus Elastomeren verwendet, um die Auspufföffnung des Fahrzeugs und das Verbindungsrohr zu verbinden, dürfen diese Anschlüsse keinen Kontakt mit dem Abgas haben, um Messverfälschungen bei hoher Motorlast zu vermeiden.

2.4.7. Probenahme von Partikelzahl-Emissionen

Die Emissionsprobenahme muss repräsentativ sein und an Stellen durchgeführt werden, an denen das Abgas gut durchmischt und der Einfluss der Umgebungsluft unterhalb der Probenahmestelle so gering wie möglich ist. Gegebenenfalls sind die Emissionsproben unterhalb des Abgasmassendurchsatzmessers zu nehmen, wobei ein Mindestabstand von 150 mm zum Durchsatzsensor einzuhalten ist. Die Probenahmesonde muss in einem Abstand von mindestens dem Dreifachen des Innendurchmessers des Auspuffrohrs vor der Stelle angebracht werden, an der der Auspuff nach Außen weist. Die Abgasprobe ist in der Mitte des Abgasstroms zu entnehmen. Werden

für die Emissionsprobenahme mehrere Sonden verwendet, ist die Partikelprobenahmesonde oberhalb der übrigen Probenahmesonden anzubringen. Die Partikelprobenahmesonde darf keinen Einfluss auf die Probenahme von gasförmigen Schadstoffen haben. Der Typ und die Spezifikationen der Sonde und ihre Befestigung sind im Detail zu dokumentieren, entweder im Prüfbericht des technischen Dienstes (bei Prüfungen bei der Typgenehmigung) oder in den eigenen Unterlagen des Fahrzeugherstellers (bei Prüfungen der Übereinstimmung in Betrieb befindlicher Fahrzeuge).

Bei der Entnahme von nicht am Auspuffendrohr verdünnten Partikelproben ist die Probenahmeleitung ab der Stelle, an der die Probe aus dem Rohabgas entnommen wird, bis zu der Stelle, an der die Verdünnung erfolgt oder an der sich der Partikeldetektor befindet, auf mindestens 373 K (100 °C) zu beheizen.

Alle Teile des Probenahmesystems (vom Auspuffrohr bis zum Partikeldetektor), die mit unverdünnten oder verdünnten Abgasen in Berührung kommen, müssen so konstruiert sein, dass die Ablagerung von Partikeln so gering wie möglich ist. Alle Teile müssen aus antistatischem Material zur Vermeidung elektrostatischer Effekte bestehen.“;

(e) In Abschnitt 2.5 wird folgende Ziffer angefügt:

„2.5.5. Überprüfung des Partikelzahlanalysators

Das PEMS muss frei von Warnsignalen und Fehleranzeigen funktionieren. Das Nullniveau des Partikelzahlanalysators ist in dem Zeitraum von 12 Stunden vor dem Prüfbeginn mithilfe von Proben von Umgebungsluft, die durch einen HEPA-Filter hindurchgeleitet wurden, am Einlass der Probenahmeleitung, aufzuzeichnen. Das Signal wird 2 min lang mit einer konstanten Frequenz von mindestens 1,0 Hz aufgezeichnet und ein Durchschnittswert ermittelt. Die endgültige absolute Konzentration muss innerhalb der Spezifikationen des Herstellers liegen, darf jedoch 5000 Partikeln pro Kubikzentimeter nicht überschreiten.“;

(f) Abschnitt 2.6.1 erhält folgende Fassung:

„2.6.1. *Prüfbeginn*

Für die Zwecke des Prüfverfahrens bedeutet „Prüfbeginn“ die erste Zündung des Verbrennungsmotors.

Die Probenahme von Emissionen, die Messung der Abgas-Kenndaten und die Aufzeichnung der Motor- und Umgebungsdaten müssen vor dem Prüfbeginn beginnen. Ein künstliches Vorwärmen der Emissionsminderungssysteme des Fahrzeugs vor dem Prüfbeginn ist verboten.

Die Kühlmitteltemperatur darf zu Beginn der Prüfung die Umgebungstemperatur um nicht mehr als 5 °C übersteigen und nicht mehr als 303 K (30 °C) betragen. Die Auswertung der Daten beginnt, sobald die Kühlmitteltemperatur zum ersten Mal 303 K (30 °C) erreicht hat oder sobald sich die Kühlmitteltemperatur bei +/– 2 K über einen Zeitraum von 5 Minuten stabilisiert hat, je nachdem, welche Situation zuerst eintritt; die Auswertung der Daten muss allerdings spätestens 10 Minuten nach dem Prüfbeginn beginnen.“;

(g) Abschnitt 2.6.3 erhält folgende Fassung:

„2.6.3. *Prüfungsende*

Das Prüfungsende ist erreicht, wenn das Fahrzeug die Fahrt abgeschlossen hat und der Verbrennungsmotor ausgeschaltet ist.

Der Verbrennungsmotor ist so schnell wie möglich am Ende der Fahrt auszuschalten. Die Datenaufzeichnung muss fortgesetzt werden, bis die Ansprechzeit des Probenahmesystems abgelaufen ist.“;

(h) in Abschnitt 2.7 erhält der Abschnitt 2.7.4 Buchstabe a folgende Fassung:
„a) Wenn die Driftdifferenz zwischen den Messergebnissen vor und nach der Prüfung kleiner als 2 % ist, wie in den Abschnitten 2.7.2 und 2.7.3 beschrieben, können die gemessenen Konzentrationen ohne Korrektur verwendet oder auf Antrag des Herstellers gemäß Abschnitt 2.7.5 driftbereinigt werden.“;

(i) in Abschnitt 2.7 wird folgende Ziffer angefügt:

„2.7.6. Überprüfung des Partikelzahlanalysators

Das Nullniveau des Partikelzahlanalysators ist vor Beginn und nach Abschluss der Prüfung zu überprüfen und nach den Anforderungen in Abschnitt 2.5.5 aufzuzeichnen.“;

(j) die Abschnitte 3.1.1, 3.1.2 und 3.1.3 erhalten folgende Fassung:

„3.1.1. Daten der Analysatoren

Die Daten der Gas-Analysatoren sind ordnungsgemäß unter Verwendung des in Anhang 4 Absatz 9.3.5 der UNECE-Regelung Nr. 49 festgelegten Verfahrens zu korrigieren. Die Daten des Partikelzahlanalysators sind nach den Anweisungen des Geräteherstellers an seine eigene Wandlungszeit anzupassen.

3.1.2. Daten der Analysatoren und des Abgasdurchsatzmessers (EFM)

Die Daten der Gas-Analysatoren und der Partikelzahlanalysatoren sind ordnungsgemäß unter Verwendung des in Abschnitt 3.1.4 beschriebenen Verfahrens mit den Daten des EFM abzulegen.

3.1.3. PEMS- und Motordaten

Die Daten der PEMS (Gas-Analysatoren, Partikelzahlanalysator und EFM) sind ordnungsgemäß mit den Daten des ECU unter Verwendung des in Abschnitt 3.1.4 genannten Verfahrens abzulegen.“;

(k) in Abschnitt 3.1.4 erhält die Zeile „1: Gas-Analysatoren (Konzentrationen von THC, CO, CO₂, NO_x);“ folgende Fassung:

„1 : Gas-Analysatoren (Konzentrationen von THC, CO, CO₂, NO_x) und Partikelzahlanalysator;“

(l) in Abschnitt 3 wird folgende Ziffer angefügt:

„3.6. Berechnung der momentanen Partikelzahl-Emissionen

Die momentanen Partikelzahl(PN_i)-Emissionen [#/s] werden durch Multiplikation der momentanen Konzentration der Partikelzahl [#/cm³] mit dem momentanen Abgasmassendurchsatz [kg/s] – bei beiden Werten ist eine Berichtigung und ein Abgleich für die Wandlungszeit vorzunehmen – nach Anlage 3 Abschnitt 1.4.3 ermittelt. Alle negativen momentanen Emissionswerte sind bei nachfolgende Datenbewertungen als Null zu berücksichtigen. Alle signifikanten Stellen der Zwischenergebnisse sind bei der Berechnung der momentanen Emissionen zu berücksichtigen. Für die Bestimmung der momentanen Partikelzahlemissionen gilt folgende Formel:

= . /

dabei gilt:

PN_i = die momentanen Partikelzahlemissionen [#/s]

c_{PNi} = die gemessene Partikelzahl-Konzentration [#/m³] bei 273 K (0° C) normalisiert, einschließlich interner Verdünnungs- und Partikelverluste

q_{mewi} = der gemessene Abgasmassendurchsatz [kg/s]

p_e = die Dichte des Abgases [kg/m^3] bei 273 K (0°C).“;

(m) die Abschnitte 4.2.1 und 4.2.1.1 erhalten folgende Fassung:

„4.2.1. Berechnung der spezifischen Emissionen

Die spezifischen Emissionen e ([mg/kWh] oder [#/kWh]) sind für jedes Fenster und für jeden Schadstoff folgendermaßen zu berechnen:

$$e = \frac{m}{W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})}$$

dabei gilt:

m = die emittierte Masse des Schadstoffs [mg/window] oder die Partikelzahl [#/window]

$W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$ = ist die Motorarbeit während des i-ten Mittelungsfensters [kWh]

4.2.1.1. Berechnung der spezifischen Emissionen für einen angegebenen handelsüblichen Kraftstoff

Wurde eine Prüfung gemäß diesem Anhang mit einem handelsüblichen Kraftstoff, der in Anhang I Anlage 4 Teil 1 Abschnitt 3.2.2.2.1 angegeben ist, durchgeführt, so sind die spezifischen Emissionen e ([mg/kWh] oder [#/kWh]) für jedes Fenster und jeden Schadstoff durch Multiplikation der gemäß Abschnitt 4.2.1 bestimmten spezifischen Emissionen mit dem nach Anhang I Abschnitt 1.1.2 Buchstabe a1 bestimmten Leistungskorrekturfaktor zu berechnen.“;

(n) Abschnitt 4.2.3 erhält folgende Fassung:

„4.2.3. Berechnung der Übereinstimmungsfaktoren

Die Übereinstimmungsfaktoren sind für jedes einzelne gültige Fenster und für jeden einzelnen Schadstoff folgendermaßen zu berechnen:

$$CF = \frac{e}{L}$$

dabei ist:

e = die bremsspezifische Emission des gasförmigen Schadstoffs [mg/kWh] oder [#/kWh]

L = der geltende Grenzwert [mg/kWh] oder [#/kWh].“;

(o) Abschnitt 4.3.2 erhält folgende Fassung:

„4.3.2. Berechnung der Übereinstimmungsfaktoren

Die Übereinstimmungsfaktoren sind für jedes einzelne gültige Fenster und für jeden einzelnen Schadstoff folgendermaßen zu berechnen:

$$CF = \frac{CF_I}{CF_C}$$

dabei ist:

$$CF_I = \frac{m}{m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})} \text{ (Verhältnis im Betrieb) und}$$

$$CF_C = \frac{m_L}{m_{CO_2,ref}} \text{ (Verhältnis der Zertifizierung)}$$

dabei gilt:

$m =$ die emittierte Masse des gasförmigen Schadstoffs [mg/window] oder die Partikelzahl [#/window]

$m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i}) =$ die CO₂-Masse während des i-ten Mittelungsfensters [kg]

$m_{CO_2,ref} =$ die für den WHTC-Zyklus ermittelte CO₂-Masse des Motors [kg]

$m_L =$ die dem geltenden Grenzwert im WHTC-Zyklus entsprechende emittierte Masse des Schadstoffs oder die Partikelzahl ([mg] bzw. [#]) “;

(p) in Abschnitt 4 werden die folgenden Ziffern angefügt:

„4.4. Berechnung des endgültigen Übereinstimmungsfaktors für die Prüfung

4.4.1. Der endgültige Übereinstimmungsfaktor für die Prüfung (CF_{final}) ist für jeden Schadstoff folgendermaßen zu berechnen:

$$CF_{final} = 0,14 \cdot CF_{cold} + 0,86 \cdot CF_{warm}$$

dabei ist:

$CF_{cold} =$ der Übereinstimmungsfaktor des Zeitraums des Kaltbetriebs der Prüfung, der mit dem höchsten Übereinstimmungsfaktor des gleitenden Mittelungsfensters bei einer Kühlmitteltemperatur von anfänglich unter 343 K (70 °C) übereinstimmen muss und für den Schadstoff gemäß den Berechnungsverfahren der Abschnitte 4.1 und entweder 4.2 oder ggf. 4.3 bestimmt wird;

$CF_{warm} =$ der Übereinstimmungsfaktor des Zeitraums des Warmbetriebs der Prüfung, der mit dem kumulativen 90. Perzentil der Übereinstimmungsfaktoren übereinstimmen muss und für den Schadstoff gemäß den Berechnungsverfahren der Abschnitte 4.1 und entweder 4.2 oder ggf. 4.3 bestimmt wird, wenn die Auswertung der Daten beginnt, nachdem die Kühlmitteltemperatur zum ersten Mal 343 K (70 °C) erreicht hat.“;

(14) Anlage 2 wird wie folgt geändert:

(a) Abschnitt 1 erhält folgende Fassung:

„1. ALLGEMEINES

Die gasförmigen Emissionen und die Partikelzahl sind gemäß dem in Anlage 1 festgelegten Verfahren zu messen. In dieser Anlage sind die Merkmale der transportablen Messeinrichtungen beschrieben, die zur Durchführung solcher Messungen für Prüfzwecke zu verwenden sind.“;

(b) in Abschnitt 2 wird Folgendes angefügt:

„2.5. Partikelzahlanalysator

2.5.1. Allgemeines

2.5.1.1. Der Partikelzahlanalysator muss aus einer Vorkonditionierungseinheit und einem Partikeldetektor bestehen (siehe Abbildung 1). Der Partikeldetektor kann auch zur Vorkonditionierung des Aerosols dienen. Die Empfindlichkeit des Analysators gegenüber Erschütterungen, Vibrationen, Alterung, Temperatur- und Luftdruckschwankungen, elektromagnetischen Störungen und anderen Faktoren, die den Betrieb des Fahrzeugs oder des Analysators beeinträchtigen könnten, ist so gering wie möglich zu halten und in den Unterlagen des Geräteherstellers eindeutig anzugeben. Der Partikelzahlanalysator muss den Anforderungen dieser Verordnung und den Spezifikationen des Geräteherstellers entsprechen.

Abbildung 1

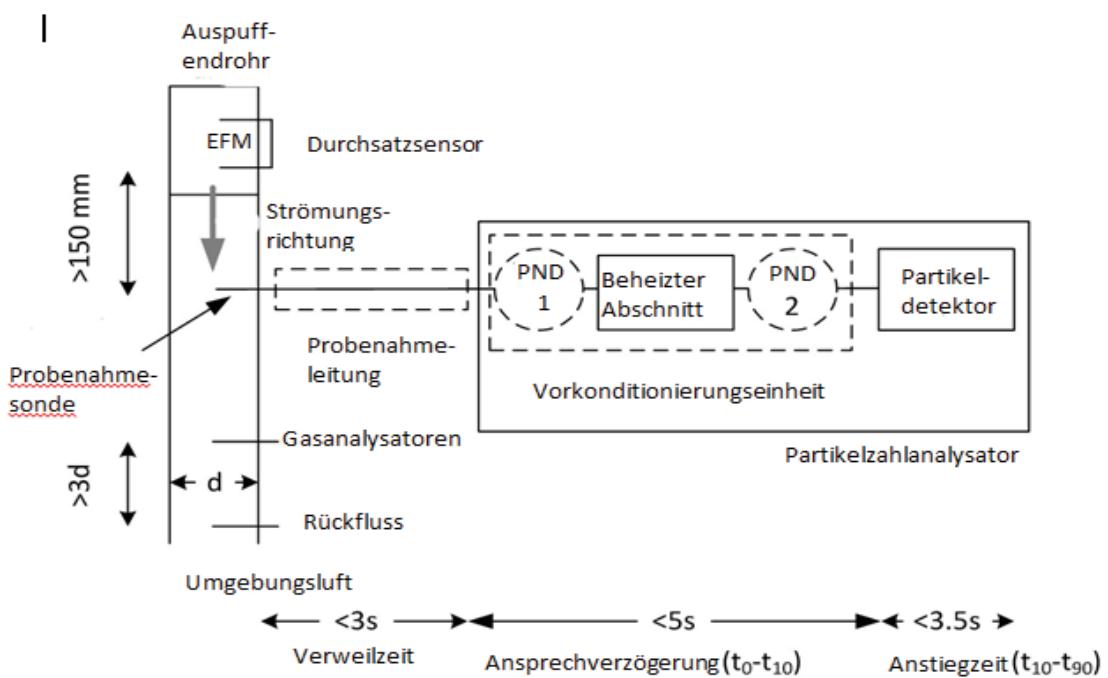
Beispiel für den Aufbau eines Partikelzahlanalysators:

(Die gestrichelten Linien zeigen fakultative Teile an.)

EFM: Abgasmassendurchsatzmesser (exhaust mass flow meter)

d: Innendurchmesser

PND: Partikelzahl-Verdünner



2.5.1.2. Der Partikelzahlanalysator ist über eine Probenahmesonde, die eine Probe auf der Mittellinie des Auspuffrohrs entnimmt, mit der Entnahmestelle zu verbinden. Werden Partikelproben am

Auspuffendrohr nicht verdünnt, so ist die Probenahmeleitung bis zu der Stelle des Partikelzahlanalysators oder des Partikeldetektors, an der die erste Verdünnung erfolgt, auf mindestens 373 K (100 °C) zu beheizen. Die Verweilzeit der Probe in der Partikel-Probenahmeleitung muss bis zum Zeitpunkt der ersten Verdünnung oder dem Partikeldetektor weniger als 3 Sekunden betragen.

2.5.1.3. Alle Teile, die in Kontakt mit den Abgasproben kommen, müssen auf einer Temperatur gehalten werden, die jegliche Kondensation einer Verbindung in der Vorrichtung verhindert. Dies kann z. B. durch Erhitzen auf eine höhere Temperatur und Verdünnen der Probe oder durch Oxidieren (halb-)flüchtiger Partikel erreicht werden.

2.5.1.4. Der Partikelzahlanalysator muss einen beheizten Abschnitt bei einer Wandtemperatur von ≥ 573 K (300° C) enthalten. Die Vorkonditionierungseinheit muss die erhitzten Stufen so regeln, dass die Nennbetriebstemperaturen mit einer Toleranz von ± 10 K konstant bleiben und angeben, ob erhitzte Teile im vorgeschriebenen Bereich der Betriebstemperaturen liegen. Niedrigere Temperaturen sind zulässig, solange die Abscheideleistung für flüchtige Partikel den Spezifikationen in Abschnitt 2.5.4 entspricht.

2.5.1.5. Druck, Temperatur und andere Sensoren müssen die Funktionsweise des Geräts im Betrieb überwachen und bei Störungen eine Warnung oder Mitteilung auslösen.

2.5.1.6. Die Ansprechverzögerung im Partikelzahlanalysator muss < 5 s betragen. Die „Ansprechverzögerung“ ist der Zeitunterschied zwischen der Änderung der am Bezugspunkt zu messenden Konzentration und der Systemantwort von 10 % der Endablesung.

2.5.1.7. Der Partikelzahlanalysator (und/oder Partikeldetektor) muss eine Anstiegzeit von $< 3,5$ s aufweisen.

2.5.1.8. Messungen der Partikelkonzentration gelten bei Meldungen von 273 K (0° C) und 101,3 kPa als normalisiert. Wenn es nach bestem fachlichen Ermessen für erforderlich gehalten wird, sind der Druck und/oder die Temperatur am Einlass des Sensors zu messen und für die Zwecke der Normalisierung der Partikelkonzentration anzugeben.

2.5.1.9. Bei Partikelzahlanalysatoren, die den Kalibrierungsanforderungen der UNECE-Regelungen Nr. 83 oder 49 oder der GTR 15 entsprechen, wird davon ausgegangen, dass sie den Kalibrierungsanforderungen dieses Anhangs entsprechen.

2.5.2. Anforderungen an die Effizienz

2.5.2.1. Das vollständige Partikelzahlanalysesystem und die Probenahmeleitung müssen die Anforderungen an die Effizienz in Tabelle 1 erfüllen:

Tabelle 1: Anforderungen an die Effizienz des Partikelzahlanalysesystems (und der Probenahmeleitung)

dp [nm]	unter 23	23	30	50	70	100	200
E(dp)	--*	0,2 - 0,6	0,3 - 1,2	0,6 - 1,3	0,7 - 1,3	0,7 - 1,3	0,5 - 2,0

(*) Wird zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt.

2.5.2.2. Die Effizienz E(dp) ist das Verhältnis der Anzeigewerte des Partikelzahlanalysesystems hinsichtlich eines Kondensationspartikelzählers ($d50 = 10$ nm oder weniger, auf Linearität geprüft und mit einem Elektrometer kalibriert) oder hinsichtlich der Messung eines

Teilchenzahlkonzentration-Elektrometers, der parallel monodisperse Aerosole mit dem Mobilitätsdurchmesser d_p misst, bei normalisierten Temperatur- und Druckbedingungen. Das Material muss thermisch stabil und rußähnlich sein (z. B. Graphit mit Funkenentladung oder Ruß einer Diffusionsflamme mit thermischer Vorbehandlung). Wenn die Effizienzkurve mit einem anderen Aerosol gemessen wird (z. B. NaCl) muss die Entsprechung der rußähnlichen Kurve in Form eines Diagramms vorgelegt werden, in der die Effizienzen, die bei den Prüfungen mit beiden Aerosolen erzielt wurden, verglichen werden. Die Unterschiede in der Effizienz der Zählfunktionen müssen berücksichtigt werden, indem die gemessenen Effizienzen auf der Grundlage dieses Vergleichsdiagramms angepasst werden, um rußähnliche Aerosol-Effizienzen zu erhalten. Jegliche Korrektur für mehrfach geladene Partikel sollte angewendet und dokumentiert werden; sie darf aber 10 % nicht überschreiten. Die endgültigen Effizienzwerte (z. B. bereinigt in Bezug auf unterschiedliche Materialien und mehrfach geladene Partikel) decken den Partikelzahlanalysator und die Probenahmeleitung ab. Der Partikelzahlanalysator kann wahlweise auch in Teilen kalibriert werden (z. B. die Vorkonditionierungseinheit getrennt vom Partikeldetektor), sofern sowohl der Partikelzahlanalysator als auch die Probenahmeleitung die Anforderungen der Tabelle 1 erfüllen. Das gemessene Signal des Detektors muss größer als der zweifache Wert der Nachweisgrenze sein (in diesem Fall: Niveau Null + 3 Standardabweichungen).

2.5.3. Linearitätsanforderungen

2.5.3.1. Wenn ein Schaden festgestellt wird, sind die Linearitätsanforderungen gemäß den internen Auditverfahren oder wie vom Gerätehersteller vorgeschrieben zu überprüfen, jedoch mindestens einmal innerhalb eines Zeitraums von 12 Monaten vor einer Prüfung.

2.5.3.2. Der Partikelzahlanalysator und die Probenahmeleitung müssen die Linearitätsanforderungen in Tabelle 2 erfüllen.

Tabelle 2: Linearitätsanforderungen des Partikelzahlanalysators (und der Probenahmeleitung)

Messparameter/-instrument	$ \chi_{\min} \times (a_1 - 1) + a_0 $	Steigung (slope) a_1	Standardabweichung vom Schätzwert (SEE)	Bestimmungskoeffizient r^2
Partikelzahlanalysator	$\leq 5\% \text{ max}$	0,85 - 1,15	$\leq 10\% \text{ max}$	$\geq 0,950$

2.5.3.3. Das Partikelzahlanalysesystem und die Probenahmeleitung müssen die Linearitätsanforderungen der Tabelle 2 erfüllen, wobei monodisperse oder polydisperse rußähnliche Partikel zu verwenden sind. Die Partikelgröße (Mobilitätsdurchmesser oder mittlerer Zähldurchmesser) sollte größer als 45 nm sein. Das Bezugsinstrument ist ein auf Linearität überprüftes Elektrometer oder ein Kondensationspartikelzähler, wobei gilt: $d_{50} = 10 \text{ nm}$. Alternativ kann das Bezugsinstrument ein Partikelzahlsystem sein, das den Anforderungen der UNECE-Regelung Nr. 49 entspricht.

2.5.3.4. Außerdem müssen die Unterschiede zwischen dem Partikelzahlanalysator und dem Bezugsinstrument bei jedem der geprüften Punkte (außer dem Nullpunkt) innerhalb von 15 % des Mittelwertes liegen. Mindestens 5 gleichmäßig verteilte Punkte (zuzüglich des Nullpunkts) sind zu überprüfen. Die höchste geprüfte Konzentration gilt als die maximal zulässige Konzentration des Partikelzahlanalysators.

Wird der Partikelzahlanalysator in Teilen kalibriert, dann kann die Linearität nur für den Detektor geprüft werden, jedoch sind die Effizienzen der anderen Teile und der Probenahmeleitung in der Steigungsberechnung zu berücksichtigen.

2.5.4. Abscheideeffizienz in Bezug auf flüchtige Partikel

2.5.4.1. Das Partikelzahlanalysesystems muss > 99 % von ≥ 30 nm Tetracontanpartikel ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)38\text{CH}_3$) mit einer Einlasskonzentration von $\geq 10\,000$ Partikel pro Kubikzentimeter bei der Mindestverdünnung entfernen können.

2.5.4.2. Das System muss auch eine Abscheideeffizienz von > 99 % polydispersem Alkan (Decan oder höher) oder „Emery oil“ mit einem mittleren Zähldurchmesser von > 50 nm und einer Einlasskonzentration von $\geq 5 \times 10^6$ Partikel pro Kubikzentimeter bei der Mindestverdünnung erreichen (äquivalente Masse $> 1 \text{ mg/m}^3$) erzielen.

2.5.4.3. Die Abscheideeffizienz in Bezug auf flüchtige Partikel bei Tetracontan und/oder polydispersem Alkan oder Öl muss nur einmal für die PEMS-Familie nachgewiesen werden. Eine PEMS-Familie ist eine Gruppe von Geräten mit denselben Analysatoren, derselben Konditionierung der Proben, derselben thermischen Konditionierung und denselben Softwarekompensierungsalgorithmen. Der Hersteller muss jedoch den Wartungs- oder Austauschzeitraum festlegen, der gewährleistet, dass die Abscheideeffizienz nicht unter die technischen Anforderungen fällt. Werden solche Informationen nicht vom Gerätehersteller bereitgestellt, ist die Abscheideeffizienz in Bezug auf flüchtige Partikel für jedes Gerät jährlich zu überprüfen.“;

(15) in Anlage 3 wird folgende Ziffer angefügt:

„1.4. Kalibrierung und Überprüfung des Partikelzahlanalysators

1.4.1. Die PEMS-Dichtheitsprüfung muss entweder gemäß den in Anhang 4 Absatz 9.3.4 der UNECE-Regelung Nr. 49 genannten Anforderungen oder gemäß den Anweisungen des Herstellers durchgeführt werden.

1.4.2. Die Überprüfung der Ansprechzeit des Partikelzahlanalysators ist gemäß den Anforderungen in Anhang 4 Absatz 9.3.5 der UNECE-Regelung Nr. 49 durchzuführen, wobei Partikel zu verwenden sind, wenn Gase nicht verwendet werden können.

1.4.3. Die Wandlungszeit des Partikelzahlanalysesystems und seiner Probenahmeleitung ist gemäß Anhang 4 Anlage 8 Absatz A.8.1.3.7 der UNECE-Regelung Nr. 49 zu bestimmen. Die „Wandlungszeit“ ist der Zeitunterschied zwischen der Änderung der am Bezugspunkt zu messenden Konzentration und der Systemantwort von 50 % der Endablesung.“;

ANHANG III

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

1) in Abschnitt 8 wird folgender Absatz hinzugefügt:

„Die Methodik für die Bewertung der zusätzlichen Emissionsstrategie wird in Anlage 2 dieses Anhangs beschrieben.“;

2) in Anlage 1 Abschnitt 3.1 erhält der zweite Absatz folgende Fassung:

„Die Fahrzeugnutzlast beträgt 50-60 % der maximalen Fahrzeugnutzlast. Eine Abweichung von diesem Bereich kann mit der Genehmigungsbehörde vereinbart werden. Der Grund für diese Abweichung ist im Prüfbericht anzugeben. Es gelten die zusätzlichen Anforderungen nach Anhang II.“;

3) die folgende Anlage wird hinzugefügt:

„*Anlage 2*

Methodik für die Bewertung der zusätzlichen Emissionsstrategie (AES)

Für die Bewertung der zusätzlichen Emissionsstrategie muss die Genehmigungsbehörde mindestens prüfen, ob die Anforderung dieser Anlage erfüllt ist.

1) Die Erhöhung der Emissionen infolge der zusätzlichen Emissionsstrategie muss so gering wie möglich gehalten werden:

- (a) Der Anstieg der Gesamtemissionen bei der Verwendung einer zusätzlichen Emissionsstrategie muss bei normaler Nutzung und Lebensdauer des Fahrzeugs stets so gering wie möglich gehalten werden.
- (b) Wenn eine Technologie oder Konstruktion auf dem Markt verfügbar ist, die zum Zeitpunkt der vorläufigen Bewertung der zusätzlichen Emissionsstrategie eine verbesserte Emissionsminderung ermöglichen würde, so ist diese ohne unbegründete Modulation zu verwenden.

2) Bei Verwendung zur Begründung einer zusätzlichen Emissionsstrategie muss das Risiko eines plötzlichen und irreparablen Schadens am Motor angemessen nachgewiesen und dokumentiert sein, einschließlich folgender Informationen:

- (a) Der Nachweis des katastrophalen (d. h. plötzlichen und irreparablen) Motorschadens ist vom Hersteller zusammen mit einer Risikobewertung, welche eine Bewertung der Wahrscheinlichkeit des Eintretens und der Schwere möglicher Folgen sowie die Ergebnisse der hierzu durchgeführten Prüfungen einschließt, zu liefern.
- (b) Wenn eine andere Technologie oder Konstruktion auf dem Markt verfügbar ist, die zum Zeitpunkt der Verwendung der zusätzlichen Emissionsstrategie dieses Risiko beseitigt oder mindert, ist diese soweit technisch irgend möglich (d. h. ohne unbegründete Modulation) zu verwenden.
- (c) Die Dauerhaltbarkeit und der langfristige Schutz des Motors oder von Bauteilen des Emissionsminderungssystems vor Verschleiß und Fehlfunktionen gelten nicht als zulässige Begründung für eine Ausnahme vom Verbot zusätzlicher Emissionsstrategien.

3) Mit einer angemessenen technischen Beschreibung ist zu dokumentieren, warum eine zusätzliche Emissionsstrategie für den sicheren Betrieb des Fahrzeugs notwendig ist:

- (a) Der Nachweis eines erhöhten Risikos für den sicheren Betrieb des Fahrzeugs sollte vom Hersteller zusammen mit einer Risikobewertung, welche eine Bewertung der

- Wahrscheinlichkeit des Eintretens und der Schwere möglicher Folgen sowie die Ergebnisse der hierzu durchgeführten Prüfungen einschließt, geliefert werden.
- (b) Wenn eine andere Technologie oder Konstruktion auf dem Markt verfügbar ist, die zum Zeitpunkt der Verwendung der zusätzlichen Emissionsstrategie das Sicherheitsrisiko mindert, ist diese soweit technisch irgend möglich (d. h. ohne unbegründete Modulation) zu verwenden.
- 4) Mit einer angemessenen technischen Beschreibung ist zu dokumentieren, warum beim Motorstart oder beim Warmlaufen des Motors eine zusätzliche Emissionsstrategie notwendig ist:
- (a) Der Nachweis der Notwendigkeit einer zusätzlichen Emissionsstrategie während des Motorstarts ist vom Hersteller zusammen mit einer Risikobewertung, welche eine Bewertung der Wahrscheinlichkeit des Eintretens und der Schwere möglicher Folgen sowie die Ergebnisse der hierzu durchgeführten Prüfungen einschließt, zu liefern.
- (b) Wenn eine andere Technologie oder Konstruktion auf dem Markt verfügbar ist, die zum Zeitpunkt der Verwendung der zusätzlichen Emissionsstrategie eine verbesserte Emissionsminderung während des Motorstarts ermöglichen würde, ist diese soweit technisch irgend möglich zu verwenden.“.