

Kurztitel

Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln

Kundmachungsorgan

BGBI. II Nr. 136/2005 aufgehoben durch BGBI. I Nr. 140/2024

Typ

V

§/Artikel/Anlage

Anl. 3

Inkrafttretensdatum

20.12.2013

Außerkrafttretensdatum

18.09.2024

Abkürzung

MOT-V

Index

50/01 Gewerbeordnung

Text**ANHANG III****PRÜFVERFAHREN FÜR KOMPRESSIONSZÜNDUNGSMOTOREN**

Dieser Anhang ist in folgende Teile gegliedert:

Anhang III: Prüfverfahren für Kompressionszündungsmotoren

1. Einleitung
2. Prüfbedingungen
3. Durchführung der Prüfung (NRSC-Test)
4. Durchführung der Prüfung (NRTC-Test)

Anlage 1: Mess- und Probenahmeverfahren

1. Mess- und Probenahmeverfahren (NRSC-Prüfung)
2. Mess- und Probenahmeverfahren (NRTC-Prüfung)

Anlage 2: Kalibrierungsverfahren (NRSC, NRTC)

1. Kalibrierung der Analysegeräte
2. Kalibrierung des Partikelmesssystems

3. Kalibrierung des CVS-Systems

Anlage 3: Auswertung der Messwerte und Berechnungen

1. Auswertung der Messwerte und Berechnungen – NRSC-Prüfung
2. Auswertung der Messwerte und Berechnungen – NRTC-Prüfung

Anlage 4: NRTC-Ablaufplan für den Motorleistungsprüfstand

Anlage 5: Dauerhaltbarkeitsanforderungen

1. Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode (EPD) und Verschlechterungsfaktoren
2. Emissions-Dauerhaltbarkeitsperioden für Motoren der Stufen IIIA, IIIB und IV

Die geltende Fassung des Anhangs III ergibt sich aus der Richtlinie 97/68/EG i.d.F. der Richtlinien 2001/63/EG (Artikel 1 und Anhang Ziffer 1), 2002/88/EG (Artikel 1 Ziffer 9 und Anhang Ziffer 3), 2004/26/EG (Artikel I Ziffer 8 und Anhang I Ziffer 2) und 2010/26/EU (Artikel 1 Ziffer 4 und Anhang III einschließlich Berichtigung 2011/L 59/73 vom 04.03.2011). Der konsolidierte Text dieses Anhangs III kann mit der Nummer der Stamm-Richtlinie unter der Internetadresse: http://eur-lex.europa.eu/RECH_consolidated.do eingesehen und heruntergeladen werden.

(Anm.: Die Anlagen 1 bis 4 wurden nicht im BGBl. kundgemacht und können in [der konsolidierten Fassung](#) der Richtlinie 97/68/EG eingesehen werden.)

Anlage 5

Dauerhaltbarkeitsanforderungen

1. PRÜFUNG DER DAUERHALTBARKEIT VON KOMPRESSIENZÜNDUNGSMOTOREN DER STUFEN IIIA UND IIIB

Diese Anlage gilt nur für Kompressionszündungsmotoren der Stufe IIIA und IIIB.

1.1. Die Hersteller legen für jeden reglementierten Schadstoff für alle Motorfamilien der Stufen IIIA und IIIB einen Verschlechterungsfaktor fest. Diese Verschlechterungsfaktoren sind für die Typgenehmigung und die Prüfung an der Fertigungsstraße anzuwenden.

1.1.1. Prüfungen zur Festlegung der Verschlechterungsfaktoren sind wie folgt durchzuführen:

1.1.1.1. Der Hersteller muss nach einem Prüfplan Dauerhaltbarkeitsprüfungen durchführen. Dieser Prüfplan ist nach bestem technischem Ermessen auszuwählen, damit er in Bezug auf Merkmale der Verschlechterung der Emissionsleistung von Motoren repräsentativ ist. Der Dauerhaltbarkeitsprüfzeitraum sollte in der Regel mindestens einem Viertel der Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode entsprechen.

Die Dauerprüfung kann durchgeführt werden, indem der Motor auf einem Prüfstand läuft oder tatsächlich in Betrieb ist. Beschleunigte Dauerhaltbarkeitsprüfungen können durchgeführt werden, wobei das Betriebsakkumulationsprogramm bei einem höheren Belastungsgrad durchlaufen wird, als er in der Regel in diesem Bereich vorkommt. Der Beschleunigungsfaktor, der die Anzahl der Motorhaltbarkeitsprüfstunden zur entsprechenden Anzahl der EDP-Stunden ins Verhältnis setzt, wird vom Motorhersteller nach bestem technischem Ermessen festgelegt.

Während des Zeitraums der Dauerhaltbarkeitsprüfung dürfen emissionsempfindliche Bestandteile nur nach dem vom Hersteller empfohlenen regelmäßigen Wartungsplan gewartet oder ausgetauscht werden.

Der Prüfmotor, die Baugruppen oder Bauteile, die zur Bestimmung der Abgasemissions-Verschlechterungsfaktoren für eine Motorenfamilie oder für Motorenfamilien mit vergleichbarer Emissionsminderungstechnologie verwendet werden, sind vom Motorhersteller nach bestem technischem Ermessen auszuwählen. Der Prüfmotor sollte die Emissionsverschlechterungsmerkmale der Motorenfamilien repräsentieren, die die resultierenden Verschlechterungsfaktorwerte bei der Typgenehmigung anwenden. Motoren mit unterschiedlicher Bohrung und unterschiedlichem Hub, unterschiedlicher Konfiguration, unterschiedlichen Luftaufbereitungssystemen und unterschiedlichen Kraftstoffsystemen können in Bezug auf die Emissionsverschlechterungsmerkmale als äquivalent eingestuft werden, sofern es hierfür eine hinreichende technische Grundlage gibt.

Die Werte der Verschlechterungsfaktoren eines anderen Herstellers können angewandt werden, sofern es eine hinreichende Grundlage dafür gibt, in Bezug auf die Verschlechterung bei den Emissionen von technischer Äquivalenz auszugehen, und die Prüfungen nachweislich gemäß den vorgeschriebenen Anforderungen durchgeführt wurden. Die Emissionsprüfung wird gemäß dem in dieser Richtlinie festgelegten Verfahren für eingefahrene Prüfmotoren vor der Betriebsakkumulationsprüfung und am

Ende der Dauerhaltbarkeitsprüfung durchgeführt. Emissionsprüfungen können auch in Abständen während des Dauerprüfungszeitraums durchgeführt und zur Bestimmung der Verschlechterungstendenz angewandt werden.

1.1.1.2. Bei den zur Bestimmung der Verschlechterung durchgeführten Dauerprüfungen oder Emissionsprüfungen muss kein Vertreter der Genehmigungsbehörde zugegen sein.

1.1.1.3. Bestimmung der Verschlechterungsfaktorwerte durch Dauerhaltbarkeitsprüfungen

Ein additiver Verschlechterungsfaktor ist definiert als der Wert, der durch Subtraktion des zu Beginn der Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode bestimmten Wertes vom am Ende der Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode bestimmten Wert, der der Emissionsleistung entspricht, ermittelt wird.

Ein multiplikativer Verschlechterungsfaktor ist definiert als der am Ende der Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode bestimmte Emissionswert geteilt durch den zu Beginn der Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode aufgezeichneten Emissionswert.

Für jeden in Rechtsvorschriften erfassten Schadstoff sind gesonderte Werte für den Verschlechterungsfaktor zu erstellen. Wird der Wert des Verschlechterungsfaktors gegenüber dem $\text{NO}_x + \text{HC}$ -Standard bestimmt, so geschieht dies bei einem additiven Verschlechterungsfaktor basierend auf der Summe der Schadstoffe, unbeschadet der Tatsache, dass eine negative Verschlechterung bei einem Schadstoff die Verschlechterung eines anderen Faktors nicht ausgleichen kann. Bei einem multiplikativen $\text{NO}_x + \text{HC}$ - Verschlechterungsfaktor sind bei der Berechnung der verschlechterten Emissionswerte anhand des Ergebnisses einer Emissionsprüfung gesonderte Verschlechterungsfaktoren für NO_x und HC festzulegen und anzuwenden, bevor die resultierenden verschlechterten NO_x – und HC-Werte im Hinblick auf die Einhaltung des Standards kombiniert werden.

Wird die Prüfung nicht für die vollständige Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode durchgeführt, so werden die Emissionswerte am Ende der Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode durch Extrapolation der für den Prüfzeitraum festgestellten Emissionsverschlechterungstendenz auf die vollständige Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode bestimmt.

Wurden Ergebnisse von Emissionsprüfungen während der Dauerhaltbarkeitsprüfung regelmäßig aufgezeichnet, so sind bei der Bestimmung der Emissionswerte am Ende der Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode auf vorbildlichen Verfahren basierende Standardtechniken der statistischen Aufbereitung anzuwenden; die statistische Signifikanz kann bei der Bestimmung der endgültigen Emissionswerte geprüft werden.

Ergibt die Berechnung einen Wert unter 1,00 für einen multiplikativen Verschlechterungsfaktor oder unter 0,00 für einen additiven Verschlechterungsfaktor, so gilt der Verschlechterungsfaktor 1,0 bzw. 0,00.

1.1.1.4. Ein Hersteller kann mit Genehmigung der Typgenehmigungsbehörde Verschlechterungsfaktorwerte verwenden, die anhand der Ergebnisse Dauerhaltbarkeitsprüfungen bestimmt wurden, die zur Ermittlung von Verschlechterungsfaktorwerten bei Kompressionszündungsmotoren für schwere Nutzfahrzeuge durchgeführt wurden. Dies ist zulässig, wenn der Kfz-Prüfmotor und die Motorenfamilien für mobile Maschinen und Geräte, die die Verschlechterungsfaktorwerte für die Typgenehmigungszwecke anwenden, technisch äquivalent sind. Die aus den Ergebnissen von Emissionsdauerhaltbarkeitsprüfungen von Kfz-Motoren abgeleiteten Verschlechterungsfaktorwerte sind auf der Grundlage der in Abschnitt 3 definierten Werte der Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode zu berechnen.

1.1.1.5. Verwendet die Motorenfamilie anerkannte Technologien, so kann nach Genehmigung durch die Typgenehmigungsbehörde anstelle der Prüfung eine auf guter technischer Praxis basierende Analyse herangezogen werden, um einen Verschlechterungsfaktor für diese Motorenfamilie zu bestimmen.

1.2. Angaben zum Verschlechterungsfaktor in Anträgen auf Typgenehmigung

1.2.1. Für jeden Schadstoff sind im Typgenehmigungsantrag für eine Motorenfamilie von Kompressionszündungsmotoren ohne Nachbehandlungseinrichtung additive Verschlechterungsfaktoren anzugeben.

1.2.2. Für jeden Schadstoff sind im Typgenehmigungsantrag für eine Motorenfamilie von Kompressionszündungsmotoren mit Nachbehandlungseinrichtung multiplikative Verschlechterungsfaktoren anzugeben.

1.2.3. Der Hersteller muss der Typgenehmigungsbehörde auf Anfrage Informationen zur Verfügung stellen, die die Verschlechterungsfaktoren belegen. Dazu zählen in der Regel die Ergebnisse von Emissionsprüfungen, das Betriebsakkumulationsprogramm, die Wartungsverfahren sowie gegebenenfalls unterstützende Angaben zum technischen Ermessen hinsichtlich der technischen Äquivalenz.

2. PRÜFUNG DER DAUERHALTBARKEIT VON KOMPRESSIIONSZÜNDUNGSMOTOREN DER STUFE IV

2.1. Allgemeine Bemerkungen

2.1.1. Dieser Abschnitt gilt für Kompressionszündungsmotoren der Stufe IV. Auf Antrag des Herstellers kann er alternativ zu den Vorschriften in Abschnitt 1 dieser Anlage auch auf Kompressionszündungsmotoren der Stufen IIIA und IIIB angewendet werden.

2.1.2. In diesem Abschnitt werden die Verfahren für die Auswahl jener Motoren beschrieben, die für das Betriebsakkumulationsprogramm zur Ermittlung der Verschlechterungsfaktoren im Rahmen des Typgenehmigungsverfahrens und der Bewertungen der Übereinstimmung der Produktion bei Motoren der Stufe IV ausgewählt werden. Die Verschlechterungsfaktoren sind gemäß Absatz 2.4.7 auf die gemäß Anhang III dieser Richtlinie gemessenen Emissionen anzuwenden.

2.1.3. Bei den zur Bestimmung der Verschlechterung durchgeführten Betriebsakkumulationsprogrammen oder Emissionsprüfungen muss kein Vertreter der Genehmigungsbehörde zugegen sein.

2.1.4. Außerdem enthält dieser Abschnitt 2 Bestimmungen zur emissionsrelevanten und nicht emissionsrelevanten Wartung von Motoren, die einem Betriebsakkumulationsprogramm unterzogen werden. Diese Wartung muss der Wartung entsprechen, die an in Betrieb befindlichen Motoren vorgenommen und den Besitzern von neuen Motoren mitgeteilt wird.

2.1.5. Auf Antrag des Herstellers kann die Typgenehmigungsbehörde die Verwendung von Verschlechterungsfaktoren, die mit anderen Verfahren als mit den in den Abschnitten 2.4.1 bis 2.4.5 beschriebenen ermittelt wurden, erlauben. In diesem Fall muss der Hersteller zur Zufriedenheit der Typgenehmigungsbehörde nachweisen, dass diese alternativen Verfahren mindestens so streng sind, wie die in den Abschnitten 2.4.1 bis 2.4.5 beschriebenen.

2.2. Begriffsbestimmungen

Anzuwenden für Anlage 5 Abschnitt 2.

2.2.1. ‚Alterungszyklus‘ bezeichnet den Maschinen- oder Motorbetrieb (Drehzahl, Last, Leistung), der während des Betriebsakkumulationszeitraums realisiert werden soll;

2.2.2. ‚kritische emissionsrelevante Bauteile‘ bezeichnet die Bauteile, die hauptsächlich auf die Emissionsminderung ausgelegt sind, d. h. alle Abgasnachbehandlungssysteme, das elektronische Motorsteuergerät mit zugehörigen Sensoren und Aktuatoren und das Abgasrückführungssystem (AGR) einschließlich aller zugehörigen Filter, Kühler, Regelventile und Röhren;

2.2.3. ‚kritische emissionsrelevante Wartung‘ bezeichnet die Wartung, die bei kritischen emissionsrelevanten Bauteilen durchzuführen ist;

2.2.4. ‚emissionsrelevante Wartung‘ bezeichnet die Wartung, die sich wesentlich auf Emissionen auswirkt oder sich wahrscheinlich auf die Verschlechterung der Emissionsleistung des Fahrzeugs oder des Motors im normalen Fahrbetrieb auswirken wird;

2.2.5. ‚Abgasnachbehandlungssystem-Motorenfamilie‘ bezeichnet eine vom Hersteller gebildete Untermenge von Motoren einer Motorenfamilie, die jedoch in eine weitere Unterfamilie von Motorenfamilien mit ähnlichen Abgasnachbehandlungssystemen unterteilt sind;

2.2.6. ‚nicht emissionsrelevante Wartung‘ bezeichnet die Wartung, die sich nicht wesentlich auf Emissionen auswirkt und nach Durchführung keine nachhaltigen Auswirkungen auf die Verschlechterung der Emissionsleistung der Maschine oder des Motors im normalen Fahrbetrieb hat;

2.2.7. ‚Betriebsakkumulationsprogramm‘ bezeichnet den Alterungszyklus und den Betriebsakkumulationszeitraum zur Festlegung von Verschlechterungsfaktoren für die Abgasnachbehandlungssystem-Motorenfamilie;

2.3. Auswahl der Motoren für die Festlegung von Verschlechterungsfaktoren für die Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode

2.3.1. Aus der gemäß Abschnitt 6 von Anhang I dieser Richtlinie festgelegten Motorenfamilie werden Motoren für die Emissionsprüfung zur Bestimmung der Verschlechterungsfaktoren für die Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode entnommen.

2.3.2. Motoren aus verschiedenen Motorenfamilien können nach der Art ihres Abgasnachbehandlungssystems zu weiteren Motorenfamilien zusammengefasst werden. Wenn der Hersteller Motoren, die sich hinsichtlich der Anordnung der Zylinder unterscheiden, jedoch hinsichtlich technischer Merkmale und Installation des Abgasnachbehandlungssystems ähneln, in einer Abgasnachbehandlungssystem-Motorenfamilie zusammenfassen möchte, muss er der

Genehmigungsbehörde Daten vorlegen, aus denen hervorgeht, dass die Leistung der Emissionsreduzierung dieser Motorsysteme ähnlich ist.

2.3.3. Der Motorenhersteller wählt einen Motor aus, der für die Abgasnachbehandlungssystem-Motorenfamilie gemäß Abschnitt 2.3.2 repräsentativ ist. Dieser Motor wird gemäß dem in Abschnitt 2.4.2 festgelegten Betriebsakkumulationsprogramm geprüft. Vor Beginn der Prüfungen ist die Typgenehmigungsbehörde über den gewählten Motor zu informieren.

2.3.3.1. Falls die Typgenehmigungsbehörde zu dem Schluss kommt, dass es günstiger ist, die schlechtesten Emissionswerte des Abgasnachbehandlungssystems der Motorenfamilie anhand eines anderen Motors zu bestimmen, so ist der Prüfmotor von der Typgenehmigungsbehörde und dem Hersteller gemeinsam auszuwählen.

2.4. Festlegung von Verschlechterungsfaktoren für die Emissions- Dauerhaltbarkeitsperiode

2.4.1. Allgemeine Bemerkungen

Die für eine Abgasnachbehandlungssystem-Motorenfamilie geltenden Verschlechterungsfaktoren werden von den ausgewählten Motoren abgeleitet, auf Grundlage eines Betriebsakkumulationsprogramms, das die regelmäßige Prüfung auf gasförmige Schadstoffe und luftverunreinigende Partikel während der NRSC- und NRTC-Prüfungen umfasst.

2.4.2. Betriebsakkumulationsprogramm

Betriebsakkumulationsprogramme kann der Hersteller entweder anhand einer im Betrieb befindlichen Maschine mit dem gewählten Motor oder anhand des Betriebs des gewählten Motors auf dem Prüfstand durchführen.

2.4.2.1. Prüfung im Betrieb und Prüfung auf dem Prüfstand

2.4.2.1.1. Der Hersteller bestimmt nach den Regeln der Technik die Art und die Dauer des Betriebsakkumulationsprogramms und des Alterungszyklus für die Motoren.

2.4.2.1.2. Der Hersteller legt fest, wann während der NRTC-Prüfung mit Warmstart und der NRSC-Prüfung gasförmige und Partikel-Emissionen gemessen werden. Es muss mindestens drei Prüfpunkte geben, einen zu Beginn, einen etwa in der Mitte und einen am Ende des Prüfprogramms.

2.4.2.1.3. Die Emissionswerte am Anfang und am Ende der Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode, die gemäß Abschnitt 2.4.5.2 errechnet werden, müssen den für die Motorenfamilie geltenden Grenzwerten entsprechen; einzelne Emissionsergebnisse der Prüfpunkte dürfen diese Grenzwerte jedoch überschreiten.

2.4.2.1.4. Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde braucht an jedem Prüfpunkt nur ein Prüfzyklus (entweder NRTC-Zyklus mit Warmstart oder NRSC-Zyklus) durchgeführt zu werden; der andere Prüfzyklus ist dann lediglich am Anfang und am Ende des Betriebsakkumulationsprogramms durchzuführen.

2.4.2.1.5. Für Motoren mit konstanter Drehzahl, Motoren unter 19 kW, Motoren über 560 kW und Motoren, die zur Verwendung in Binnenschiffen oder den Antrieb von Lokomotiven und Triebwagen bestimmt sind, ist nur der NRSC-Zyklus an jedem Prüfpunkt zu verwenden.

2.4.2.1.6. Die Betriebsakkumulationsprogramme können bei Motoren verschiedener Abgasnachbehandlungssystem- Motorenfamilien unterschiedlich sein.

2.4.2.1.7. Die Betriebsakkumulationsprogramme können kürzer als die Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode sein, aber sie dürfen nicht kürzer als mindestens ein Viertel der entsprechenden, in Abschnitt 3 dieser Anlage angegebenen Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode sein.

2.4.2.1.8. Künstliches Altern ist zulässig, indem das Betriebsakkumulationsprogramm auf Grundlage des Kraftstoffverbrauchs eingestellt wird. Die Einstellung muss auf dem Verhältnis zwischen dem typischen Kraftstoffverbrauch im Betrieb und dem Kraftstoffverbrauch im Alterungszyklus basieren, aber der Kraftstoffverbrauch im Alterungszyklus darf den typischen Kraftstoffverbrauch im Betrieb nicht um mehr als 30 Prozent übersteigen.

2.4.2.1.9. Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde können andere Methoden zur beschleunigten Alterung verwendet werden.

2.4.2.1.10. Das Betriebsakkumulationsprogramm ist im Antrag auf Typgenehmigung ausführlich zu beschreiben und vor Aufnahme der Prüfungen der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen.

2.4.2.2. Falls die Typgenehmigungsbehörde zu dem Schluss kommt, dass zusätzliche Messungen zwischen den vom Hersteller bestimmten Prüfpunkten erforderlich sind, teilt sie dies dem Hersteller mit. Der Hersteller muss dann die Betriebsakkumulationsprogramme überarbeiten und von der Typgenehmigungsbehörde billigen lassen.

2.4.3. Motorprüfung

2.4.3.1. Stabilisierung des Motorsystems

2.4.3.1.1. Für jede Motorenfamilie hinsichtlich des Abgasnachbehandlungssystems ermittelt der Hersteller, nach wie vielen Betriebsstunden der Maschine oder des Motors sich das Betriebsverhalten des Abgasnachbehandlungssystems stabilisiert hat. Auf Verlangen der Genehmigungsbehörde muss der Hersteller ihr die diesem Wert zugrunde liegenden Daten und Berechnungen vorlegen. Wahlweise kann der Hersteller den Motor oder die Maschine zwischen 60 und 125 Stunden lang oder über die entsprechende Zeit im Alterungszyklus betreiben, um das Abgasnachbehandlungssystem zu stabilisieren.

2.4.3.1.2. Das Ende der Stabilisierungsphase gemäß Abschnitt 2.4.3.1.1 gilt als Beginn des Betriebsakkumulationsprogramms.

2.4.3.2. Betriebsakkumulationsprüfung

2.4.3.2.1. Nach der Stabilisierung wird der Motor gemäß dem vom Hersteller gewählten und in Abschnitt 2.3.2 beschriebenen Betriebsakkumulationsprogramm betrieben. Der Motor wird regelmäßig zu den vom Hersteller und gegebenenfalls von der Typgenehmigungsbehörde gemäß Abschnitt 2.4.2.2 im Betriebsakkumulationsprogramm festgelegten Zeitpunkten dem NRTC-Prüfzyklus mit Warmstart und dem NRSC-Prüfzyklus auf gasförmige Schadstoffe und luftverunreinigende Partikel unterzogen.

Der Hersteller kann die Schadstoffemissionen vor Anbringung eines Abgasnachbehandlungssystems getrennt von den Schadstoffemissionen nach Anbringung eines Abgasnachbehandlungssystems messen.

Wurde nach Abschnitt 2.4.2.1.4. vereinbart, dass an jedem Prüfpunkt nur ein Prüfzyklus (NRTC mit Warmstart oder NRSC) durchgeführt wird, muss der jeweils andere Prüfzyklus (NRTC mit Warmstart oder NRSC) am Anfang und am Ende des Betriebsakkumulationsprogramms durchgeführt werden.

Gemäß Abschnitt 2.4.2.1.5 ist für Motoren mit konstanter Drehzahl, Motoren unter 19 kW, Motoren über 560 kW und Motoren, die zur Verwendung in Binnenschiffen oder für den Antrieb von Lokomotiven und Triebwagen bestimmt sind, nur der NRSC-Zyklus an jedem Prüfpunkt zu verwenden.

2.4.3.2.2. Während des Betriebsakkumulationsprogramms sind gemäß Abschnitt 2.5 Wartungsarbeiten am Motor durchzuführen.

2.4.3.2.3. Während des Betriebsakkumulationsprogramms können außerplanmäßige Wartungsarbeiten am Motor vorgenommen werden, wenn beispielsweise das normale Diagnosesystem des Herstellers eine Störung erkannt hat, die dem Maschinenbediener einen Fehler angezeigt hätte.

2.4.4. Berichterstattung

2.4.4.1. Die Ergebnisse sämtlicher während des Betriebsakkumulationsprogramms durchgeführter Emissionsprüfungen (NRTC mit Warmstart und NRSC) sind der Typgenehmigungsbehörde vorzulegen. Erklärt der Hersteller eine Emissionsprüfung für ungültig, so muss er dies begründen. In einem solchen Fall ist innerhalb der nächsten 100 Stunden Betriebsakkumulation eine weitere Reihe von Emissionsprüfungen durchzuführen.

2.4.4.2. Der Hersteller hat alle Informationen über sämtliche während des Betriebsakkumulationsprogramms am Motor durchgeführten Emissionsprüfungen und Wartungsarbeiten aufzuzeichnen. Diese Informationen sind der Typgenehmigungsbehörde zusammen mit den Ergebnissen der im Rahmen des Betriebsakkumulationsprogramms durchgeführten Emissionsprüfungen zu übergeben.

2.4.5. Ermittlung der Verschlechterungsfaktoren

2.4.5.1. Für jeden im NRTC-Zyklus mit Warmstart und NRSC-Zyklus gemessenen Schadstoff und für jeden Prüfpunkt des Betriebsakkumulationsprogramms ist auf der Grundlage der Prüfergebnisse eine lineare ‚Best-fit‘- Regressionsanalyse vorzunehmen. Für jeden Schadstoff sind die Ergebnisse auf so viele Dezimalstellen anzugeben wie der Schadstoff-Grenzwert, der für die entsprechende Motorenfamilie vorgesehen ist, sowie zusätzlich auf eine Dezimalstelle mehr.

Wurde gemäß Abschnitt 2.4.2.1.4 oder Abschnitt 2.4.2.1.5 für jeden Prüfpunkt nur ein Prüfzyklus (NRTC mit Warmstart oder NRSC) durchgeführt, so ist die Regressionsanalyse nur anhand der Ergebnisse des an allen Prüfpunkten durchgeführten Prüfzyklus vorzunehmen.

Auf Antrag des Herstellers und mit vorheriger Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde ist eine nichtlineare Regression zulässig.

2.4.5.2. Die Emissionswerte für jeden Schadstoff zu Beginn des Betriebsakkumulationsprogramms und am Ende der für den zu prüfenden Motor geltenden Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode sind aus der Regressionsgleichung zu berechnen. Wenn das Betriebsakkumulationsprogramm kürzer ist als die Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode, dann sind die Emissionswerte am Ende der Emissions-

Dauerhaltbarkeitsperiode durch Extrapolation der Regressionsgleichung gemäß Abschnitt 2.4.5.1 zu bestimmen.

Werden Emissionswerte für Motorenfamilien verwendet, die hinsichtlich des Abgasnachbehandlungssystems zur gleichen Familie gehören, jedoch unterschiedliche Emissions-Dauerhaltbarkeitsperioden aufweisen, dann sind die Emissionswerte am Ende der Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode durch Extrapolation oder Interpolation der Regressionsgleichung gemäß Abschnitt 2.4.5.1 zu bestimmen.

2.4.5.3. Der Verschlechterungsfaktor für jeden Schadstoff ist das Verhältnis der geltenden Emissionswerte am Ende der Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode und am Anfang des Betriebsakkumulationsprogramms (multiplikativer Verschlechterungsfaktor).

Auf Antrag des Herstellers und mit vorheriger Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde kann ein additiver Verschlechterungsfaktor für jeden Schadstoff angewendet werden. Der additive Verschlechterungsfaktor ist die Differenz zwischen den berechneten Emissionswerten am Ende der Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode und am Anfang des Betriebsakkumulationsprogramms.

Ein Beispiel zur Bestimmung von Verschlechterungsfaktoren unter Verwendung der linearen Regression ist in Abbildung 1 für NO_x-Emissionen angegeben.

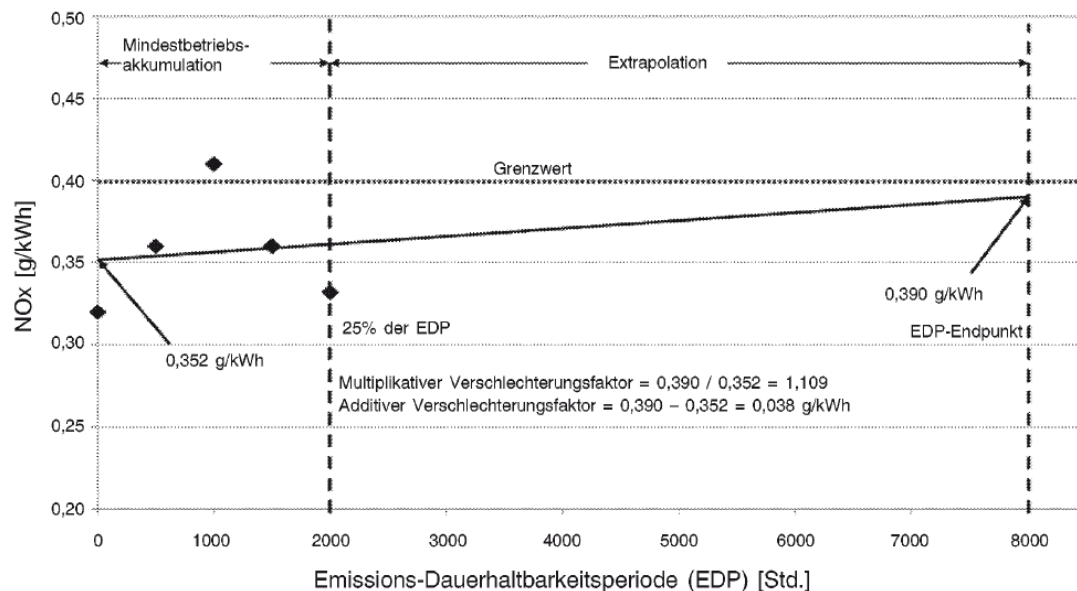
Die Vermischung von multiplikativen und additiven Verschlechterungsfaktoren innerhalb eines Schadstoffsatzes ist nicht zulässig.

Ergibt die Berechnung einen Wert unter 1,00 für einen multiplikativen Verschlechterungsfaktor oder unter 0,00 für einen additiven Verschlechterungsfaktor, so gilt der Verschlechterungsfaktor 1,0 bzw. 0,00.

Wurde nach Abschnitt 2.4.2.1.4 vereinbart, dass an jedem Prüfpunkt nur ein Prüfzyklus (NRTC mit Warmstart oder NRSC) durchgeführt werden soll und der jeweils andere Prüfzyklus (NRTC mit Warmstart oder NRSC) lediglich am Anfang und am Ende des Betriebsakkumulationsprogramms durchgeführt wird, so ist der Verschlechterungsfaktor, der für den Prüfzyklus errechnet wurde, welcher an jedem Prüfpunkt durchgeführt wurde, auch bei dem anderen Prüfzyklus anzuwenden.

Abbildung 1

Beispiel für die Bestimmung der Verschlechterungsfaktoren



2.4.6. Vorgegebene Verschlechterungsfaktoren

2.4.6.1. Als Alternative zur Ermittlung der Verschlechterungsfaktoren mittels eines Betriebsakkumulationsprogramms können Motorenhersteller folgende vorgegebene multiplikative Verschlechterungsfaktoren heranziehen:

Prüfzyklus	CO	HC	NO _x	PM
NRTC	1,3	1,3	1,15	1,05
NRSC	1,3	1,3	1,15	1,05

Vorgegebene additive Verschlechterungsfaktoren werden nicht angegeben. Es ist nicht zulässig, vorgegebene multiplikative Verschlechterungsfaktoren in additive Verschlechterungsfaktoren umzuwandeln.

Werden vorgegebene Verschlechterungsfaktoren verwendet, muss der Hersteller der Typgenehmigungsbehörde einen eindeutigen Nachweis darüber vorlegen, dass bei den emissionsmindernden Bauteilen davon ausgegangen werden kann, dass die Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode mit den vorgegebenen Faktoren zusammenhängt. Dieser Nachweis kann durch eine Bauartanalyse, Prüfungen oder eine Kombination aus beidem gestützt werden.

2.4.7. Anwendung der Verschlechterungsfaktoren

2.4.7.1. Die Motoren müssen nach Anwendung der Verschlechterungsfaktoren auf die Prüfergebnisse, die gemäß Anhang III (gewichtete Ergebnisse des Prüfzyklus für die spezifischen Emissionen von Partikeln und jedes einzelnen Gases) gemessen wurden, den jeweiligen Emissionsgrenzwerten für jeden Schadstoff entsprechen, die für die Motorenfamilie gelten. Abhängig von der Art des Verschlechterungsfaktors (DF) gelten die folgenden Bestimmungen:

— Multiplikativ: (gewichtete Ergebnisse des Prüfzyklus für die spezifische Emission) \times DF \leq Emissionsgrenzwert

— Additiv: (gewichtete Ergebnisse des Prüfzyklus für die spezifische Emission) + DF \leq Emissionsgrenzwert

Falls der Hersteller gemäß der Option in Abschnitt 1.2.1 dieses Anhangs das Verfahren von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsreihe 03 anwendet, kann das gewichtete Ergebnis des Prüfzyklus für die spezifische Emission gegebenenfalls auch die Anpassung hinsichtlich einer sporadischen Regenerierung einschließen.

2.4.7.2. Bei einem multiplikativen NO_x + HC-Verschlechterungsfaktor sind bei der Berechnung der verschlechterten Emissionswerte anhand des Ergebnisses einer Emissionsprüfung gesonderte Verschlechterungsfaktoren für NO_x und HC festzulegen und anzuwenden, bevor die resultierenden verschlechterten NO_x - und HC- Werte im Hinblick auf die Einhaltung des Emissionsgrenzwerts kombiniert werden.

2.4.7.3. Der Hersteller kann die für eine Abgasnachbehandlungssystem-Motorenfamilie ermittelten Verschlechterungsfaktoren auf ein Motorsystem übertragen, das nicht zu derselben Abgasnachbehandlungssystem- Motorenfamilie gehört. In diesem Fall muss er gegenüber der Typgenehmigungsbehörde nachweisen, dass für das Motorsystem für welches das Abgasnachbehandlungssystem ursprünglich geprüft wurde und das Motorsystem, auf das die Verschlechterungsfaktoren übertragen werden, ähnliche technische Merkmale und Vorschriften für den Einbau in die Maschine gelten und dass die Emissionen dieses Motors oder Motorsystems ähnlich sind.

Werden Verschlechterungsfaktoren auf ein Motorsystem mit einer unterschiedlichen Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode übertragen, dann sind die Verschlechterungsfaktoren für die geltende Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode durch Extrapolation oder Interpolation der Regressionsgleichung gemäß Abschnitt 2.4.5.1 zu bestimmen.

2.4.7.4. Für jeden Prüfzyklus werden die Verschlechterungsfaktoren für jeden Schadstoff in dem in Anhang VII Anlage 1 enthaltenen Bericht für Prüfergebnisse eingetragen.

2.4.8. Überprüfung der Übereinstimmung der Produktion

2.4.8.1. Die Übereinstimmung der Produktion hinsichtlich der Einhaltung der Emissionsgrenzwerte wird gemäß Abschnitt 5 von Anhang I überprüft.

2.4.8.2. Anlässlich der Typgenehmigungsprüfung kann der Hersteller zugleich auch die Schadstoffemissionen vor Anbringung eines Abgasnachbehandlungssystems messen. Dabei kann der Hersteller für den Motor und für das Abgasnachbehandlungssystem separate informelle

Verschlechterungsfaktoren ausarbeiten, die er als Hilfe für die Prüfung am Ende der Fertigungsstraße verwenden kann.

2.4.8.3. Für die Zwecke der Typgenehmigung werden nur die Verschlechterungsfaktoren in dem in Anhang VII Anlage 1 enthaltenen Bericht für Prüfergebnisse eingetragen, die nach den Abschnitten 2.4.5 oder 2.4.6 ermittelt wurden.

2.5. Wartung

Für die Zwecke des Betriebsakkumulationsprogramms sind die Wartungsarbeiten gemäß der Anleitung des Herstellers für Service und Wartung durchzuführen.

2.5.1. Emissionsrelevante planmäßige Wartungsarbeiten

2.5.1.1. Emissionsrelevante planmäßige Wartungsarbeiten bei Motorbetrieb für die Zwecke der Durchführung eines Betriebsakkumulationsprogramms müssen in gleichwertigen Intervallen stattfinden wie jene, die in den Wartungsvorschriften des Herstellers für die Besitzer von Maschinen oder Motoren festgelegt sind. Die Wartungsvorschriften können erforderlichenfalls während des gesamten Betriebsakkumulationsprogramms aktualisiert werden, sofern kein Wartungsvorgang aus dem Wartungsprogramm gestrichen wird, nachdem er am Prüfmotor durchgeführt wurde.

2.5.1.2. Der Motorenhersteller muss für die Betriebsakkumulationsprogramme Angaben zur Einstellung, Reinigung und (gegebenenfalls) Wartung und zum planmäßigen Austausch folgender Bestandteile machen:

- Filter und Kühler im Abgasrückführsystem,
- gegebenenfalls Kurbelgehäuse-Entlüftungsventil,
- Einspritzdüsen (nur die Reinigung ist zulässig),
- Einspritzdüsen,
- Turbolader,
- elektronisches Motorsteuergerät mit Sensoren und Aktuatoren,
- Partikelnachbehandlungssystem (einschließlich dazugehöriger Bauteile),
- NO_x-Nachbehandlungssystem (einschließlich dazugehöriger Bauteile),
- Abgasrückführsystem einschließlich aller dazugehöriger Regelventile und Röhren sowie
- alle anderen Abgasnachbehandlungssysteme.

2.5.1.3. Kritische emissionsrelevante planmäßige Wartungsarbeiten sind nur an in Betrieb befindlichen Maschinen durchzuführen und müssen dem Besitzer der Maschine mitgeteilt werden.

2.5.2. Änderungen an der planmäßigen Wartung

2.5.2.1. Der Hersteller muss alle neuen planmäßigen Wartungsarbeiten, die er während des Betriebsakkumulationsprogramms durchführen und daher auch den Besitzern von Maschinen oder Fahrzeugen empfehlen möchte, von der Typgenehmigungsbehörde genehmigen lassen. Dem Antrag müssen Daten beiliegen, die die neuen planmäßigen Wartungsarbeiten und die Wartungsabstände begründen.

2.5.3. Planmäßige nicht emissionsrelevante Wartungsarbeiten

2.5.3.1. Planmäßige nicht emissionsrelevante Wartungsarbeiten, die technisch gerechtfertigt sind (z. B. Ölwechsel, Ölfilterwechsel, Kraftstofffilterwechsel, Luftfilterwechsel, Wartung des Kühlsystems, Leerlaufeinstellung, Regler, Anzugsmoment der Schrauben, Ventilspiel, Einspritzdüsenpiel, Ventileinstellung, Einstellung der Spannung des Antriebsriemens usw.) können mit der geringsten vom Hersteller empfohlenen Wartungshäufigkeit an Motoren oder Maschinen im Rahmen des Betriebsakkumulationsprogramms durchgeführt werden (z. B. nicht in den Abständen, die für wichtige Wartungsarbeiten empfohlen werden).

2.5.4. Reparatur

2.5.4.1. Bauteile eines Motorsystems, das für die Prüfung im Rahmen eines Betriebsakkumulationsprogramms ausgewählt wurde, dürfen nur repariert werden, wenn eine Fehlfunktion der Bauteile oder des Motorsystems vorliegt. Reparaturen am Motor, an der emissionsmindernden Einrichtung oder an der Kraftstoffanlage sind nur in dem Umfang zulässig, der in Abschnitt 2.5.4.2 festgelegt ist.

2.5.4.2. Wenn der Motor selbst, das Emissionsminderungssystem oder das Kraftstoffsystem während des Betriebsakkumulationsprogramms eine Fehlfunktion aufweisen, so gilt die Betriebsakkumulation als

ungültig und es muss eine neue Betriebsakkumulation mit einem neuen Motorsystem eingeleitet werden, es sei denn, die fehlerhaften Bauteile werden durch gleichwertige Bauteile mit einer ähnlichen Betriebstundendauer ersetzt.

3. EMISSIONS-DAUERHALTBARKEITSPERIODE FÜR MOTOREN DER STUFEN IIIA, IIIB UND IV

3.1. Hersteller müssen die Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode in Tabelle 1 dieses Abschnitts verwenden.

Tabelle 1

Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode für Kompressionszündungsmotoren der Stufen IIIA, IIIB und IV (Stunden)

Kategorie (Leistungsbereich)	Emissions-Dauerhaltbarkeitsperiode (Stunden)
≤ 37 kW (Motoren mit konstanter Drehzahl)	3 000
≤ 37 kW (Motoren mit variabler Drehzahl)	5 000
> 37 kW	8 000
Motoren zum Antrieb von Binnenschiffen	10 000
Motoren von Triebwagen und Lokomotiven	10 000'

Anlage 6

Bestimmung der CO₂-Emissionen für Motoren der Stufen I, II, IIIA, IIIB und IV

1. Einleitung

1.1. Nachfolgend sind die Bestimmungen und Prüfverfahren für die Meldung von Kohlendioxidemissionen für die Stufen I bis IV beschrieben. Falls der Hersteller gemäß der Option in Abschnitt 1.2.1 dieses Anhangs das Verfahren von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsreihe 03 anwendet, gelten die Bestimmungen der Anlage 7 dieses Anhangs.

2. Allgemeine Vorschriften

2.1. Die Kohlendioxidemissionen sind nach dem entsprechenden in Anhang III Abschnitt 1.1 beschriebenen Prüfzyklus gemäß Anhang III Abschnitt 3 (NRSC) oder Abschnitt 4 (NRTC mit Warmstart) zu bestimmen. Für die Stufe IIIB sind die Kohlendioxidemissionen nach dem NRTC-Prüfzyklus mit Warmstart zu bestimmen.

2.2. Die Prüfergebnisse sind als bremspezifische, über den Prüfzyklus gemittelte Werte in der Einheit g/kWh zu übermitteln.

2.3. Führt der Hersteller den NRSC-Prüfzyklus als gestuften modalen Zyklus durch, gelten entweder die in dieser Anlage enthaltenen Bestimmungen in Bezug auf den NRTC-Prüfzyklus oder jene von Anhang III Anlage 7.

3. Bestimmung von CO₂-Emissionen

3.1. Messung der Rohabgase

Dieser Abschnitt findet Anwendung, wenn das Kohlendioxid in den unverdünnten Abgasen gemessen wird.

3.1.1. Messung

Die Kohlendioxidemissionen in den unverdünnten Abgasen des zu prüfenden Motors sind mit einem nicht dispersiven Infrarotabsorptionsanalysator (NDIR) gemäß Anhang III Anlage 1 Abschnitt 1.4.3.2 (NRSC) oder Abschnitt 2.3.3.2 (NRTC) zu messen.

Das Messsystem muss den Linearitätsanforderungen in Anhang III Anlage 2 Abschnitt 1.5 entsprechen.

Das Messsystem muss den Vorschriften von Anhang III Anlage 1 Abschnitt 1.4.1 (NRSC) oder Abschnitt 2.3.1 (NRTC) entsprechen.

3.1.2. Datenauswertung

Die emissionsrelevanten Daten müssen gemäß Anhang III Abschnitt 3.7.4 (NRSC) oder Abschnitt 4.5.7.2 (NRTC) registriert und gespeichert werden.

3.1.3. Berechnung der auf den Zyklus gemittelten Emissionen

Wird im trockenen Bezugszustand gemessen, so sind die Werte gemäß Anhang III Anlage 3 Abschnitt 1.3.2 (NRSC) oder Abschnitt 2.1.2.2 (NRTC) in Feuchtwerte umzurechnen.

Für die NRSC-Prüfung wird die CO₂-Masse (g/h) für jede einzelne Prüfphase durch Berechnung gemäß Anhang III Anlage 3 Abschnitt 1.3.4 bestimmt. Die Abgasdurchflusswerte sind gemäß Anhang III Anlage 1 Abschnitte 1.2.1 bis 1.2.5 zu bestimmen.

Für die NRTC-Prüfung wird die CO₂-Masse (g/Prüfung) durch Berechnung gemäß Anhang III Anlage 3 Abschnitt 2.1.2.1 bestimmt. Die Abgasdurchflusswerte sind gemäß Anhang III Anlage 1 Abschnitt 2.2.3 zu bestimmen.

3.2. Messung im verdünnten Gas

Dieser Abschnitt findet Anwendung, wenn das Kohlendioxid in den verdünnten Abgasen gemessen wird.

3.2.1. Messung

Die Kohlendioxidemissionen in den verdünnten Abgasen des zu prüfenden Motors sind mit einem nicht dispersiven Infrarotabsorptionsanalysator (NDIR) gemäß Anhang III Anlage 1 Abschnitt 1.4.3.2 (NRSC) oder Abschnitt 2.3.3.2 (NRTC) zu messen. Die Abgase sind mit gefilterter Umgebungsluft, synthetischer Luft oder Stickstoff zu verdünnen. Die Durchflussleistung des Verdünnungssystems muss so groß sein, dass Wasserkondensation im Verdünnungs- und im Probenahmesystem vollständig verhindert wird.

Das Messsystem muss den Linearitätsanforderungen in Anhang III Anlage 2 Abschnitt 1.5 entsprechen.

Das Messsystem muss den Vorschriften von Anhang III Anlage 1 Abschnitt 1.4.1 (NRSC) oder Abschnitt 2.3.1 (NRTC) entsprechen.

3.2.2. Datenauswertung

Die emissionsrelevanten Daten müssen gemäß Anhang III Abschnitt 3.7.4 (NRSC) oder Abschnitt 4.5.7.2 (NRTC) registriert und gespeichert werden.

3.2.3. Berechnung der auf den Zyklus gemittelten Emissionen

Wird im trockenen Bezugszustand gemessen, so sind die Werte gemäß Anhang III Anlage 3 Abschnitt 1.3.2 (NRSC) oder Abschnitt 2.1.2.2 (NRTC) in Feuchtwerte umzurechnen.

Für die NRSC-Prüfung wird die CO₂-Masse (g/h) für jede einzelne Prüfphase durch Berechnung gemäß Anhang III Anlage 3 Abschnitt 1.3.4 bestimmt. Die Durchflusswerte des verdünnten Abgases sind gemäß Anhang III Anlage 1 Abschnitt 1.2.6 zu bestimmen.

Für die NRTC-Prüfung wird die CO₂-Masse (g/Prüfung) durch Berechnung gemäß Anhang III Anlage 3 Abschnitt 2.2.3 bestimmt. Der Durchflusswert des verdünnten Abgases ist gemäß Anhang III Anlage 3 Abschnitt 2.2.1 zu bestimmen.

Die Werte müssen gemäß Anhang III Anlage 3 Abschnitt 2.2.3.1.1 hintergrundkorrigiert werden.

3.3. Berechnung der bremspezifischen Emissionen

3.3.1. NRSC

Die bremspezifischen Emissionen e_{CO_2} (g/kWh) sind folgendermaßen zu berechnen:

$$e_{\text{CO}_2} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (\text{CO}_{2\text{mass},i} \times W_{F,i})}{\sum_{i=1}^{i=n} (P_i \times W_{F,i})}$$

Hierbei bedeuten:

$$P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$$

sowie

$\text{CO}_{2\text{mass},i}$ CO_2 -Masse der einzelnen Prüfphase (g/h)

$P_{m,i}$ gemessene Leistung der einzelnen Prüfphase (kW)

$P_{AE,i}$ Leistung der Hilfseinrichtungen in der einzelnen Prüfphase (kW)

$W_{F,i}$ Wichtungsfaktor der einzelnen Prüfphase

3.3.2. NRTC

Die für die Berechnung der bremspezifischen CO_2 -Emissionen erforderliche Zyklusarbeit ist gemäß Anhang III Abschnitt 4.6.2 zu bestimmen.

Die bremspezifischen Emissionen e_{CO_2} (g/kWh) sind folgendermaßen zu berechnen:

$$e_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2,\text{hot}}}{W_{\text{act},\text{hot}}}$$

Hierbei bedeuten:

$m_{\text{CO}_2,\text{hot}}$ die CO_2 -Emissionsmenge bei der NRTC-Prüfung mit Warmstart (g)

$W_{\text{act},\text{hot}}$ die tatsächliche Zyklusarbeit in der NRTC-Prüfung mit Warmstart (kWh).

Anlage 7

Alternative Bestimmung von CO_2 -Emissionen

1. Einleitung

Falls der Hersteller gemäß der Option in Abschnitt 1.2.1 dieses Anhangs das Verfahren von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 anwendet, gelten für die Meldung von Kohlendioxidemissionen die in dieser Anlage enthaltenen Bestimmungen und Prüfverfahren.

2. Allgemeine Vorschriften

2.1. Die Kohlendioxidemissionen sind nach dem in Abschnitt 7.8.3 Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 beschriebenen NRTC-Prüfzyklus mit Warmstart zu bestimmen.

2.2. Die Prüfergebnisse sind als bremspezifische, auf den Zyklus gemittelte Werte in der Einheit g/kWh zu übermitteln.

3. Bestimmung von CO₂-Emissionen

3.1. Messung der Rohabgase

Dieser Abschnitt findet Anwendung, wenn das Kohlendioxid in den unverdünnten Abgasen gemessen wird.

3.1.1. Messung

Die Kohlendioxidemissionen in den Rohabgasen des zu prüfenden Motors sind mit einem nicht dispersiven Infrarotabsorptionsanalysator (NDIR) gemäß Anhang 4B Abschnitt 9.4.6 der UNECE/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 zu messen.

Das Messsystem muss den Linearitätsanforderungen von Anhang 4B Abschnitt 8.1.4 der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 entsprechen.

Das Messsystem muss den Vorschriften von Anhang 4B Abschnitt 8.1.9 der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 entsprechen.

3.1.2. Datenauswertung

Die emissionsrelevanten Daten müssen gemäß Anhang 4B Abschnitt 7.8.3.2 der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 registriert und gespeichert werden.

3.1.3. Berechnung der auf den Zyklus gemittelten Emissionen

Wird im trockenen Bezugszustand gemessen, so sind die momentanen Konzentrationswerte nach Anlage 8 Abschnitt A.8.2.2 oder Anlage 7 Abschnitt A.7.3.2 von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 in den feuchten Bezugszustand umzurechnen, ehe sie für weitere Berechnungen verwendet werden.

Die CO₂-Masse (g/Prüfung) ist durch Multiplikation der zeitlich korrigierten momentanen CO₂-Konzentrationen mit dem Abgasdurchfluss sowie der Integration über den Prüfzyklus gemäß den folgenden Vorschriften zu bestimmen: entweder

- a) nach Anlage 8 Abschnitt A.8.2.1.2 und Abschnitt A.8.2.5 von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03, wobei die u-Werte für CO₂ aus Tabelle A.8.1 verwendet werden, oder indem die u-Werte nach Anlage 8 Abschnitt A.8.2.4.2 von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 berechnet werden; oder
- b) nach Anlage 7 Abschnitt A.7.3.1 und Abschnitt A.7.3.3 von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03.

3.2. Messung im verdünnten Gas

Dieser Abschnitt findet Anwendung, wenn das Kohlendioxid in den verdünnten Abgasen gemessen wird.

3.2.1. Messung

Die Kohlendioxidemissionen in den verdünnten Abgasen des zu prüfenden Motors sind mit einem nicht dispersiven Infrarotabsorptionsanalysator (NDIR) gemäß Abschnitt 9.4.6 von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 zu messen. Die Abgase sind mit gefilterter Umgebungsluft, synthetischer Luft oder Stickstoff zu verdünnen. Die Durchflussleistung des Verdünnungssystems muss so groß sein, dass Wasserkondensation im Verdünnungs- und im Probenahmesystem vollständig verhindert wird.

Das Messsystem muss den Linearitätsanforderungen von Anhang 4B Abschnitt 8.1.4 der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 entsprechen.

Das Messsystem muss den Vorschriften von Anhang 4B Abschnitt 8.1.9 der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 entsprechen.

3.2.2. Datenauswertung

Die emissionsrelevanten Daten müssen gemäß Anhang 4B Abschnitt 7.8.3.2 der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 registriert und gespeichert werden.

3.2.3. Berechnung der auf den Zyklus gemittelten Emissionen

Wird im trockenen Bezugszustand gemessen, so sind die momentanen Konzentrationswerte nach Anlage 8 Abschnitt A.8.3.2 oder Anlage 7 Abschnitt A.7.4.2 von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 in den feuchten Bezugszustand umzurechnen, ehe sie für weitere Berechnungen verwendet werden.

Die CO₂-Masse (g/Prüfung) ist durch Multiplikation der CO₂-Konzentrationen mit dem Durchsatz des verdünnten Abgases gemäß den folgenden Vorschriften zu bestimmen: entweder

a) nach Anlage 8 Abschnitt A.8.3.1 und Abschnitt A.8.3.4 von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03, wobei die u-Werte für CO₂ aus Tabelle A.8.2 verwendet werden, oder indem die u-Werte nach Anlage 8 Abschnitt A.8.3.3 von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 berechnet werden; oder

b) nach Anlage 7 Abschnitt A.7.4.1 und Abschnitt A.7.4.3 von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03.

Die Werte müssen gemäß Anlage 8 Abschnitt A.8.3.2.4 oder Anlage 8 Abschnitt A.7.4.1 von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 hintergrundkorrigiert werden.

3.3. Berechnung der bremspezifischen Emissionen

Die für die Berechnung der bremspezifischen CO₂-Emissionen erforderliche Zyklusarbeit ist gemäß Anhang 4B Abschnitt 7.8.3.4 der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 zu bestimmen.

Die bremspezifischen Emissionen e_{CO_2} (g/kWh) sind folgendermaßen zu berechnen:

$$e_{CO_2} = \frac{m_{CO_2,hot}}{W_{act,hot}}$$

Hierbei bedeuten:

$m_{CO_2, hot}$ die CO₂-Emissionsmenge bei der NRTC-Prüfung mit Warmstart (g)

$W_{act, hot}$ die tatsächliche Zyklusarbeit in der NRTC-Prüfung mit Warmstart (kWh).'

Anmerkung

1. Z 15 der Novelle BGBl. II Nr. 463/2013 lautet:

„In Anhang III erhält Abschnitt 1.2 folgende Fassung:

„1.2. Auswahl des Prüfverfahrens

Für die Prüfung ist der Motor auf einer entsprechenden Prüfeinrichtung aufzubauen und an einen Leistungsprüfstand anzuschließen.

1.2.1. Prüfverfahren für die Stufen I, II, IIIA, IIIB und IV

Die Prüfung ist gemäß dem Verfahren in diesem Anhang oder nach Wahl des Herstellers gemäß dem Verfahren von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 durchzuführen.

Zusätzlich gelten folgende Anforderungen:

i) Dauerhaltbarkeitsanforderungen nach Anlage 5 dieses Anhangs;

ii) Vorschriften für den Motorprüfbereich gemäß Abschnitt 8.6 von Anhang I (nur Motoren der Stufe IV);

iii) Bestimmungen für die Meldung von CO₂-Emissionen gemäß Anlage 6 dieses Anhangs für Motoren, die nach dem Verfahren dieses Anhangs geprüft werden. Bei Motoren, die gemäß dem Verfahren von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 geprüft werden, gilt Anlage 7 dieses Anhangs;

iv) der in Anhang V dieser Richtlinie genannte Bezugskraftstoff ist für Motoren zu verwenden, die nach den Vorschriften dieses Anhangs geprüft werden. Der in Anhang V dieser Richtlinie genannte Bezugskraftstoff ist für Motoren zu verwenden, die nach den Vorschriften von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 geprüft werden.

1.2.1.1. Entscheidet sich der Hersteller gemäß Anhang I Abschnitt 8.6.2, das Prüfverfahren nach Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 für die Prüfung von Motoren der Stufen I, II, IIIA oder IIIB anzuwenden, sind die in Abschnitt 3.7.1 genannten Prüfzyklen durchzuführen."."

Diese Anordnung konnte nicht eingearbeitet werden.

2. Fassung zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 463/2013

Schlagworte

Messverfahren

Zuletzt aktualisiert am

18.09.2024

Gesetzesnummer

20004106

Dokumentnummer

NOR40160422