

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. 1

Inkrafttretensdatum

20.12.2013

Außerkrafttretensdatum

18.09.2024

Abkürzung

MOT-V

Index

50/01 Gewerbeordnung

Text**ANHANG I**

**GRUNDLEGENDE ANFORDERUNGEN ANWENDUNGSBEREICH,
BEGRIFFSBESTIMMUNGEN, SYMBOLE UND ABKÜRZUNGEN,
KENNZEICHNUNG DER MOTOREN, VORSCHRIFTEN UND PRÜFUNGEN,
VORSCHRIFTEN ZUR BEWERTUNG DER ÜBEREINSTIMMUNG DER
PRODUKTION, KENNDATEN FÜR DIE FESTLEGUNG DER MOTORENFAMILIE,
AUSWAHL DES STAMMMOTORS**

1. ANWENDUNGSBEREICH

Diese Verordnung gilt für Motoren zum Einbau in mobile Maschinen und Geräte und für Hilfsmotoren, die in Fahrzeuge eingebaut sind, die für die Beförderung von Personen oder Gütern auf der Strasse bestimmt sind sowie weiter für Antriebs- und Hilfsmotoren, die in Binnenschiffe, Bahntriebwagen und Lokomotiven eingebaut sind.

Sie gilt nicht für Motoren zum Antrieb von

- Kraftfahrzeugen im Sinne der Richtlinie 70/156/EWG, ABl. Nr. L 42 vom 23.02.1970 S. 1, zuletzt geändert durch die Richtlinie 2004/104/EG, ABl. Nr. L 337 vom 13.11.2004 S. 13, und der Richtlinie 92/61/EWG, ABl. Nr. L 225 vom 10.08.1992 S. 72,

- landwirtschaftlichen Zugmaschinen im Sinne der Richtlinie 74/150/EWG, ABl. Nr. L 84 vom 28.03.1974 S. 10, zuletzt geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 807/2003, ABl. Nr. L 122 vom 16.05.2003 S. 36.

Damit sie unter diese Verordnung fallen, müssen die Motoren ferner in Maschinen und Geräte eingebaut werden, die folgende Anforderungen erfüllen:

A. Die Maschinen und Geräte müssen dafür bestimmt und geeignet sein, sich auf oder abseits einer Straße fortzubewegen oder fortbewegt zu werden, und:

- i) mit einem Kompressionszündungsmotor ausgestattet sein, dessen Nutzleistung gemäß Abschnitt 2.4 mindestens 19 kW, jedoch nicht mehr als 560 kW beträgt und der nicht mit einer einzigen konstanten Drehzahl, sondern mit unterschiedlichen Drehzahlen betrieben wird, oder
- ii) mit einem Kompressionszündungsmotor ausgestattet sein, dessen Nutzleistung gemäß Abschnitt 2.4 mindestens 19 kW, jedoch nicht mehr als 560 kW beträgt und der mit einer konstanten Drehzahl betrieben wird. Die Grenzwerte gelten erst ab dem 31. Dezember 2006, oder
- iii) mit einem benzinbetriebenen Fremdzündungsmotor ausgestattet sein, dessen Nutzleistung gemäß Abschnitt 2.4 nicht mehr als 19 kW beträgt, oder
- iv) mit einem Motor ausgestattet sein, der für den Antrieb von Triebwagen konzipiert ist, die selbstfahrende Schienenfahrzeuge darstellen, die speziell zur Beförderung von Gütern und/oder Fahrgästen ausgelegt sind, oder
- v) mit einem Motor ausgestattet sein, der für den Antrieb von Lokomotiven konzipiert ist, die selbstfahrende Teile schienengebundener Ausrüstungen zur Fortbewegung oder zum Antrieb von Wagen darstellen, die für die Beförderung von Frachtgut, Fahrgästen und anderen Ausrüstungen ausgelegt sind, die aber selbst nicht für die Beförderung von Frachtgut, Fahrgästen (mit Ausnahme der Personen, die die Lokomotive bedienen) oder anderen Ausrüstungen ausgelegt oder bestimmt sind. Ein Hilfsmotor oder ein Motor, der zum Antrieb von Maschinen oder Geräten für die Ausführung von Instandhaltungs- und Bauarbeiten auf den Schienen bestimmt ist, fällt nicht unter diese Ziffer, sondern unter Ziffer i).

Die Verordnung gilt nicht für die folgenden Anwendungsbereiche:

B. Schiffe, mit Ausnahme von Binnenschiffen;

C. Luftfahrzeuge;

D. Freizeitfahrzeuge, u. a.

- Motorschlitten;
- Geländemotorräder;
- Geländefahrzeuge.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN, SYMBOLE UND ABKÜRZUNGEN

Im Sinne dieser Verordnung bezeichnet der Ausdruck

2.1. „Motor mit Kompressionszündung“ einen Motor, der nach dem Prinzip der Kompressionszündung arbeitet (z. B. Dieselmotor);

2.2. „gasförmige Schadstoffe“ Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe (ausgedrückt als C₁:H_{1,85}) und Stickoxide, letztere ausgedrückt als Stickstoffdioxid-(NO₂)Äquivalent;

2.3. „luftverunreinigende Partikel“ Stoffe, die bei einer Temperatur von höchstens 325 K (52 °C) nach Verdünnung der Abgase des Kompressionszündungsmotors mit gefilterter reiner Luft an einem besonderen Filtermedium abgeschieden werden;

2.4. „Nutzleistung“ die Leistung in EWG-Kilowatt (kW), abgenommen auf dem Prüfstand am Ende der Kurbelwelle oder einem entsprechenden Bauteil und ermittelt nach dem EWG-Verfahren zur Messung der Leistung von Verbrennungsmotoren für Kraftfahrzeuge nach der Richtlinie 80/1269/EWG, ABl. Nr. L 375 vom 31.12.1980 S. 46, zuletzt geändert durch die Richtlinie 99/99/EG, ABl. Nr. L 334 vom 28.12.1999 S. 32, wobei jedoch die Leistung des Motorkühlgebläses ausgeschlossen wird (Dies bedeutet im Gegensatz zu den Anforderungen des Anhangs I Abschnitt 5.1.1.1 der Richtlinie 80/1269/EWG, dass das Motorkühlgebläse während der Prüfung zur Ermittlung der Nutzleistung des Motors nicht angebaut sein darf. Führt der Hersteller die Prüfung jedoch mit angebautem Motorkühlgebläse durch, so muss die vom Gebläse aufgenommene Leistung zu der auf diese Weise ermittelten Leistung hinzuaddiert werden; dies gilt jedoch nicht für direkt auf die Kurbelwelle montierte Kühlgebläse von luftgekühlten Motoren

(siehe Anhang VII Anlage 3)) und die Prüfbedingungen sowie der Bezugskraftstoff der vorliegenden Verordnung entsprechen;

2.5. „Nenndrehzahl“ die vom Regler begrenzte Höchstdrehzahl bei Volllast nach den Angaben des Herstellers;

2.6. „Teillastverhältnis“ den prozentualen Anteil des höchsten zur Verfügung stehenden Drehmoments bei einer bestimmten Motordrehzahl;

2.7. „Drehzahl bei maximalem Drehmoment“ die Motordrehzahl, bei der nach Angaben des Herstellers das höchste Drehmoment zur Verfügung steht;

2.8. „Zwischendrehzahl“ die Motordrehzahl, die eine der folgenden Bedingungen erfüllt:

- Bei Motoren, die für den Betrieb in einem bestimmten Drehzahlbereich auf einer Volllast-Drehmomentkurve ausgelegt sind, ist die Zwischendrehzahl die angegebene Drehzahl bei maximalem Drehmoment, wenn diese innerhalb eines Bereichs von 60 bis 75% der Nenndrehzahl liegt.
- Beträgt die angegebene Drehzahl bei maximalem Drehmoment weniger als 60% der Nenndrehzahl, so entspricht die Zwischendrehzahl 60 % der Nenndrehzahl.
- Beträgt die angegebene Drehzahl bei maximalem Drehmoment mehr als 75% der Nenndrehzahl, so entspricht die Zwischendrehzahl 75 % der Nenndrehzahl.
- Bei Motoren, die nach dem Zyklus G1 zu prüfen sind, entspricht die Zwischendrehzahl 85 % der maximalen Nenndrehzahl (siehe Anhang IV Abschnitt 3.5.1.2).

2.8a. „Volumen von 100 m³ oder mehr“ mit Bezug auf ein Binnenschiff sein anhand der Formel $L \times B \times T$ berechnetes Volumen, wobei „L“ die größte Länge des Schiffskörpers, ohne Ruder und Bugspriet, „B“ die größte Breite des Schiffskörpers in Metern, gemessen an der Außenseite der Beplattung (ohne Schaufelräder, Scheuerleisten, etc.), und „T“ der senkrechte Abstand vom tiefsten Punkt des Schiffskörpers an der Unterkante der Bodenbeplattung oder des Kiels bis zur Ebene der größten Einsenkung des Schiffskörpers bedeutet;

2.8b. „gültige Seefähigkeits- oder Sicherheitszeugnisse“

- a) ein Zeugnis über die Einhaltung der Vorschriften des Internationalen Übereinkommens von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS), in der geänderten Fassung, oder ein gleichwertiges Zeugnis, oder
- b) ein Zeugnis über die Einhaltung der Vorschriften des Internationalen Übereinkommens von 1966 über den Freibord, in der geänderten Fassung, oder ein gleichwertiges Zeugnis und ein IOPP-Zeugnis über die Einhaltung der Vorschriften des Internationalen Übereinkommens zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (MARPOL), in der geänderten Fassung;

2.8c. „Abschalteinrichtung“ eine Einrichtung, die Betriebsgrößen misst oder erfasst, um den Betrieb eines beliebigen Teils oder einer beliebigen Funktion der emissionsmindernden Einrichtung zu aktivieren, zu verändern, zu verzögern oder zu deaktivieren, so dass die Wirkung der emissionsmindernden Einrichtung unter normalen Betriebsbedingungen verringert wird, es sei denn die Verwendung einer derartigen Abschalteinrichtung ist wesentlich in das zugrunde gelegte Prüfverfahren zur Bescheinigung des Emissionsverhaltens eingeschlossen;

2.8d. „anormale Emissionsminderungs-Strategie“ eine Strategie oder Maßnahme, durch die die Wirkung der emissionsmindernden Einrichtung unter normalen Betriebsbedingungen auf weniger als das im jeweiligen Emissionsprüfverfahren geforderte Maß verringert wird;

2.9. „einstellbarer Parameter“ einstellbare Einrichtungen, Systeme oder Konstruktionsteile, die die Emission oder die Motorleistung während der Emissionsprüfung oder des normalen Betriebs beeinträchtigen können;

2.10. „Nachbehandlung“ den Durchfluss von Abgasen durch eine Einrichtung oder ein System, die bzw. das dazu dient, die Gase vor der Freisetzung in die Atmosphäre chemisch oder physikalisch zu verändern;

2.11. „Fremdzündungsmotor“ einen nach dem Fremdzündungsprinzip funktionierenden Motor;

2.12. „Hilfs-Emissionsminderungseinrichtung“ eine Einrichtung, die die Betriebsparameter des Motors erfasst, um den Betrieb aller Teile des Emissionsminderungssystems entsprechend zu steuern;

2.13. „Emissionsminderungseinrichtung“ eine Einrichtung, ein System oder ein Konstruktionsteil zur Überwachung oder Verminderung der Emissionen;

2.14. „Kraftstoffanlage“ alle an der Dosierung und Mischung des Kraftstoffs beteiligten Bauteile;

2.15. „Hilfsmotor“ einen in bzw. an einem Kraftfahrzeug ein- bzw. angebauten Motor, der nicht zum Antrieb des Fahrzeugs dient;

2.16. „Dauer der Prüfphase“ die Zeit zwischen dem Verlassen der Drehzahl und/oder des Drehmoments der vorherigen Prüfphase oder der Vorkonditionierungsphase und dem Beginn der folgenden Prüfphase. Eingeschlossen ist die Zeit, in der Drehzahl und/oder Drehmoment verändert werden, sowie die Stabilisierung zu Beginn jeder Prüfphase.

2.17. „Prüfzyklus“ eine Abfolge von Prüfphasen mit jeweils einer bestimmten Drehzahl und einem bestimmten Drehmoment, die der Motor unter stationären (NRSC-Prüfung) oder transienten Bedingungen (NRTC-Prüfung) durchlaufen muss;

2.18. Symbole und Abkürzungen

2.18.1. Symbole für die Prüfkennwerte

Symbol	Einheit	Begriff
A/F_{st}	—	Stöchiometrisches Luft-Kraftstoff-Verhältnis
A_p	m^2	Querschnittsfläche der isokinetischen Probenahmesonde
A_T	m^2	Querschnittsfläche des Auspuffrohrs
A_{ver}		gewichtete Durchschnittswerte für:
	m^3/h	Volumendurchsatz;
	kg/h	Massendurchsatz
C_1	—	C1-äquivalenter Kohlenwasserstoff
C_d	—	Durchflusskoeffizient des SSV
$Conc$	ppm	Vol% Konzentration (mit nachgestellter Bestandteilbezeichnung)
$Conc_c$	ppm	Vol% hintergrundkorrigierte Konzentration
$Conc_d$	ppm	Vol% Konzentration des Schadstoffs, gemessen in der Verdünnungsluft
$Conc_e$	ppm	Vol% Konzentration des Schadstoffs, gemessen im verdünnten Abgas
d	M	Durchmesser
DF	—	Verdünnungsfaktor
f_a	—	atmosphärischer Faktor im Labor
G_{AIRD}	kg/h	Massendurchsatz der Ansaugluft, trocken
G_{AIRW}	kg/h	Massendurchsatz der Ansaugluft, feucht
G_{DILW}	kg/h	Massendurchsatz der Verdünnungsluft, feucht
G_{EDFW}	kg/h	äquivalenter Massendurchsatz des verdünnten Abgases, feucht
G_{EXHW}	kg/h	Massendurchsatz des Abgases, feucht
G_{FUEL}	kg/h	Kraftstoffmassendurchsatz
G_{SE}	kg/h	Abgasmassendurchsatzproben
G_T	cm^3/min	Tracergasdurchsatz
G_{TOTW}	kg/h	Massendurchsatz des verdünnten Abgases, feucht
H_a	g/kg	absolute Feuchtigkeit der Ansaugluft
H_d	g/kg	absolute Feuchtigkeit der Verdünnungsluft
H_{REF}	g/kg	Bezugswert der absoluten Luftfeuchtigkeit (10,71 g/kg)
i	—	unterer Index für eine einzelne Prüfphase (für NRSC-Prüfung) oder einen Momentanwert (für NRTC-Prüfung)
K_H	—	Feuchtigkeitskorrekturfaktor für NOx
K_p	—	Feuchtigkeitskorrekturfaktor für Partikel
K_V	—	CFV-Kalibrierfunktion
$K_{W,a}$	—	Korrekturfaktor für die Umrechnung vom trockenen zum feuchten Bezugszustand der Ansaugluft
$K_{W,d}$	—	Korrekturfaktor für Umrechnung vom trockenen zum feuchten Bezugszustand der Verdünnungsluft
$K_{W,e}$	—	Korrekturfaktor für die Umrechnung vom trockenen zum feuchten Bezugszustand des verdünnten Abgases
$K_{W,r}$	—	Korrekturfaktor für die Umrechnung vom trockenen zum feuchten Bezugszustand des Rohabgases
L	%	prozentuales Drehmoment, bezogen auf das maximale Drehmoment beim Motor
M_d	Mg	abgeschiedene Partikel-Probenahmemasse der Verdünnungsluft
M_{DIL}	Kg	Masse der durch die Partikel-Probenahmefilter geleiteten Verdünnungsluftprobe
M_{EDFW}	Kg	Masse des äquivalenten verdünnten Abgases über den Zyklus
M_{EXHW}	Kg	Gesamtmassendurchsatz über den gesamten Zyklus

M_f	Mg	abgeschiedene Partikel-Probenahmemasse
$M_{f,p}$	Mg	abgeschiedene Partikel-Probenahmemasse auf Hauptfilter
$M_{f,b}$	Mg	abgeschiedene Partikel-Probenahmemasse auf Nachfilter
M_{gas}	G	Gesamtmasse gasförmiger Schadstoffe über den Zyklus
M_{PT}	G	Gesamtmasse von Partikeln über den Zyklus
M_{SAM}	Kg	Masse der durch die Partikel-Probenahmefilter geleiteten Probe des verdünnten Abgases
M_{SE}	Kg	Abgasmassenproben über den gesamten Zyklus
M_{SEC}	kg	Masse der Sekundärverdünnungsluft
M_{TOT}	kg	Gesamtmasse der doppelt verdünnten Abgase über den Zyklus
M_{TOTW}	kg	Gesamtmasse der durch den Verdünnungstunnel geleiteten verdünnten Abgase über den Zyklus, feucht
$M_{TOTW,I}$	kg	Momentane Masse der durch den Verdünnungstunnel geleiteten verdünnten Abgase, feucht
mass	g/h	unterer Index für den Schadstoffmassendurchsatz
N_P	—	PDP-Umdrehungen insgesamt über den Zyklus
n_{ref}	min^{-1}	Bezugsmotordrehzahl für NRTC-Test
n_{sp}	s^{-2}	Abgeleitete Motordrehzahl
P	kW	nichtkorrigierte Nutzleistung
P_1	kPa	Absenkung des Drucks am Pumpeneinlass der PDP
P_A	kPa	Absoluter Druck
P_a	kPa	Sättigungsdampfdruck der Motoransaugluft (ISO 3046: $P_{sy} = P_{SY}$ Umgebungsdruck bei der Prüfung)
P_{AE}	kW	angegebene Gesamtleistungsaufnahme durch Hilfseinrichtungen, die für die Prüfung angebracht wurden und nach Abschnitt 2.4 dieses Anhangs nicht erforderlich sind
P_B	kPa	atmosphärischer Gesamtdruck (ISO 3046: $P_x = P_X$ Gesamtumgebungsdruck vor Ort; $P_y = P_Y$ Gesamtumgebungsdruck bei der Prüfung)
p_d	kPa	Sättigungsdampfdruck der Verdünnungsluft
P_M	kW	Höchstleistung bei Prüfdrehzahl unter Prüfbedingungen (siehe Anhang VII Anlage 1)
P_m	kW	Am Prüfstand gemessene Leistung
P_s	kPa	trockener atmosphärischer Druck
q	—	Verdünnungsverhältnis
Q_s	m^3/s	CVS-Volumendurchsatz
r	—	Verhältnis der SSV-Verengung zum Eintritt absolut, statischer Druck
r	—	Quotient der Querschnittsflächen der isokinetischen Sonde und des Auspuffrohrs
R_a	%	relative Feuchtigkeit der Ansaugluft
R_d	%	relative Feuchtigkeit der Verdünnungsluft
R_e	—	Reynoldszahl
R_f	—	FID-Ansprechfaktor
T	K	Absolute Temperatur
t	s	Messzeit
T_a	K	absolute Temperatur der Ansaugluft
T_D	K	absolute Taupunkttemperatur
T_{ref}	K	Bezugstemperatur (der Verbrennungsluft: 298 K)
T_{sp}	$\text{N} \cdot \text{m}$	Gefordertes Drehmoment beim instationären Zyklus
t_{10}	s	Zeit zwischen Sprungeingangssignal und 10% des Ausgangssignals
t_{50}	s	Zeit zwischen Sprungeingangssignal und 50% des Ausgangssignals
t_{90}	s	Zeit zwischen Sprungeingangssignals und 90% des Ausgangssignals
Δt_l	s	Zeitabstand bei momentaner CFV-Strömung
V_0	m^3/rev	PDP-Volumendurchsatz unter tatsächlichen Bedingungen
W_{act}	kWh	Tatsächliche Zyklusarbeit von NRTC
WF	—	Wichtungsfaktor
WF_E	—	Effektiver Wichtungsfaktor
X_0	m^3/rev	Kalibrierungsfunktion des PDP-Volumendurchsatzes
Θ_D	kg/m^2	Rotationsträgheit des Wirbelstromprüfstands
β	—	Verhältnis des Durchmessers der SSV-Verengung, d , zum inneren Durchmesser des Eintrittsrohrs

λ	—	Relatives Luft-Kraftstoff-Verhältnis; tatsächliches A/F-Verhältnis geteilt durch stöchiometrisches A/F-Verhältnis
ρ_{EXH}	kg/m ³	Abgasdichte
x_m	—	arithmetisches Mittel (Punkt 5.3.2)

2.18.2. Symbole für die chemischen Bestandteile

CH ₄	Methan
C ₃ H ₈	Propan
C ₂ H ₆	Ethan
CO	Kohlenmonoxid
CO ₂	Kohlendioxid
DOP	Diöctylphthalat
H ₂ O	Wasser
HC	Kohlenwasserstoffe
NO _x	Stickoxide
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
O ₂	Sauerstoff
PT	Partikel
PTFE	Polytetrafluorethylen

2.18.3. Abkürzungen

CFV	Venturi-Rohr mit kritischer Strömung
CLD	Chemilumineszenzdetektor
CI	Kompressionszündungsmotor
FID	Flammenionisationsdetektor
FS	Voller Skalenendwert
HCLD	Beheizter Chemilumineszenzdetektor
HFID	Beheizter Flammenionisationsdetektor
NDIR	Nichtdispersiver Ultraviolett-Resonanzabsorber
NG	Erdgas
NRSC	stationärer Test für mobile Maschinen und Geräte
NRTC	dynamischer Test für mobile Maschinen und Geräte
PDP	Verdrängerpumpe
SI	Fremdzündungsmotor
SSV	kritisch betriebene Venturidüse

3. KENNZEICHNUNG DER MOTOREN

3.1. Gemäß dieser Verordnung genehmigte Kompressionszündungsmotoren müssen folgende Angaben tragen.

- 3.1.1. Handelsmarke oder Handelsname des Herstellers des Motors,
- 3.1.2. Motortyp, (gegebenenfalls) Motorenfamilie sowie eine einmalige Motoridentifizierungsnummer,
- 3.1.3. die Nummer der EG-Typgenehmigung nach Anhang VII.
- 3.1.4. Aufkleber gemäß Anhang XIII, falls der Motor im Rahmen einer flexiblen Regelung in Verkehr gebracht wird.

3.2. Gemäß dieser Verordnung genehmigte Fremdzündungsmotoren müssen folgende Angaben tragen:

- 3.2.1. Handelsmarke oder Handelsname des Herstellers des Motors;
- 3.2.2. die Nummer der EG-Typgenehmigung nach Anhang VIII.
- 3.2.3. in Klammern die Nummer der Emissionsstufe in römischen Ziffern, deutlich sichtbar in der Nähe der Typgenehmigungsnummer angebracht;
- 3.2.4. in Klammern die Buchstabenkombination „SV“, die sich auf Kleinserienhersteller bezieht und die deutlich sichtbar in der Nähe der Typgenehmigungsnummer auf jedem Motor anzubringen ist, der nach der Ausnahmeregelung für Motoren in Kleinserien gemäß Artikel 10 Absatz 4 in Verkehr gebracht wird.

3.3. Diese Kennzeichnungen müssen während der gesamten Nutzlebensdauer des Motors haltbar sowie deutlich lesbar und unauslöschar sein. Werden Aufkleber oder Schilder verwendet, so sind diese so anzubringen, dass darüber hinaus auch die Anbringung während der Nutzlebensdauer des Motors haltbar ist und dass die Aufkleber/Schilder nicht ohne Zerstörung oder Unkenntlichmachung entfernt werden können.

3.4. Die Kennzeichnung muss an einem Motorteil befestigt sein, das für den üblichen Betrieb des Motors notwendig ist und normalerweise während der Nutzlebensdauer des Motors keiner Auswechslung bedarf.

3.4.1. Sie muss so angebracht sein, dass sie für den durchschnittlichen Betrachter gut sichtbar ist, nachdem der Motor mit allen für den Motorbetrieb erforderlichen Hilfseinrichtungen fertiggestellt ist.

3.4.2. Jeder Motor muss ein zusätzliches abnehmbares Schild aus einem dauerhaften Werkstoff aufweisen, das alle Angaben gemäß Abschnitt 3.1 enthalten muss und das erforderlichenfalls so angebracht werden soll, dass die Angaben gemäß Abschnitt 3.1 nach Einbau des Motors in eine Maschine für den durchschnittlichen Betrachter gut sichtbar und leicht zugänglich sind.

3.5. Die im Zusammenhang mit den Kennnummern vorgenommene Motorkodierung muss eine eindeutige Bestimmung der Fertigungsfolge ermöglichen.

3.6. Bei Verlassen der Fertigungsstraße müssen die Motoren mit sämtlichen Kennzeichnungen versehen sein.

3.7. Die genaue Lage der Motorkennzeichnungen ist in Anhang VII Abschnitt 1 anzugeben.

4. VORSCHRIFTEN UND PRÜFUNGEN

4.1. Kompressionszündungsmotoren

4.1.1. Allgemeines

Die Teile, die einen Einfluss auf die Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel haben können, müssen so entworfen, gebaut und angebracht sein, dass der Motor unter normalen Betriebsbedingungen trotz der Schwingungen, denen er ausgesetzt ist, den Vorschriften dieser Verordnung genügt.

Der Hersteller muss technische Vorkehrungen treffen, um die wirksame Begrenzung der genannten Emissionen während der üblichen Nutzlebensdauer des Motors und unter normalen Betriebsbedingungen gemäß dieser Verordnung zu gewährleisten. Diese Bestimmungen gelten als eingehalten, wenn den Bestimmungen der Abschnitte 4.1.2.1, 4.1.2.3 bzw. 5.3.2.1 entsprochen wird.

Bei Verwendung eines Abgaskatalysators und/oder eines Partikelfilters muss der Hersteller durch Haltbarkeitsprüfungen, die er selbst nach guter Ingenieurpraxis durchführen kann, und durch entsprechende Aufzeichnungen nachweisen, dass eine ordnungsgemäße Funktion dieser Nachbehandlungseinrichtungen während der Nutzlebensdauer des Motors zu erwarten ist. Die Aufzeichnungen müssen den Vorschriften von Abschnitt 5.2 und insbesondere Abschnitt 5.2.3 entsprechen. Dem Kunden ist eine entsprechende Garantie zu gewähren. Eine planmäßige Auswechslung der Einrichtung nach einer bestimmten Betriebszeit des Motors ist zulässig. Jede in regelmäßigen Abständen erfolgende Einstellung, Reparatur, Demontage, Reinigung oder Auswechslung der Motorbauteile oder Systeme mit dem Ziel, eine mit der Nachbehandlungseinrichtung zusammenhängende Funktionsstörung des Motors zu verhindern, darf nur in dem Umfang durchgeführt werden, der technisch erforderlich ist, um eine ordnungsgemäße Funktion des Emissionsbegrenzungssystems zu gewährleisten. Die Vorschriften in bezug auf eine dementsprechend geplante Wartung sind in die für den Kunden bestimmte Betriebsanleitung aufzunehmen, fallen unter die obengenannten Garantiebestimmungen und müssen vor Erteilung der Genehmigung genehmigt werden. Der Abschnitt der Betriebsanleitung, der die Wartung/Auswechslung der Nachbehandlungseinrichtung(en) sowie die Garantiebedingungen betrifft, ist den laut Anhang II dieser Verordnung vorzulegenden Beschreibungsunterlagen beizufügen.

Alle Motoren, die mit Wasser vermischte Abgase ausstoßen, werden mit einer Anschlussvorrichtung im Abgassystem des Motors ausgestattet, die dem Motor nachgeschaltet ist und sich vor der Stelle befindet, an der die Abgase mit Wasser (oder einem anderen Kühl- oder Reinigungsmedium) in Kontakt treten, und für den vorübergehenden Anschluss der Geräte zur Entnahme von Gas- oder Partikelemissionsproben bestimmt ist. Es ist wichtig, dass diese Anschlussvorrichtung so lokalisiert ist, dass eine gut durchmischte, repräsentative Stichprobe des Abgases entnommen werden kann. Der Anschluss ist im Innern mit einem Standardrohrgewinde zu versehen, dessen Größe maximal $\frac{1}{2}$ Zoll beträgt, und mit einem Verschlusszapfen zu verschließen, wenn er nicht genutzt wird (gleichwertige Anschlussvorrichtungen sind zulässig).

4.1.2. Vorschriften hinsichtlich der Schadstoffemissionen

Die Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel aus dem zur Prüfung vorgeführten Motor muss nach den in Anhang VI beschriebenen Verfahren gemessen werden.

Andere Systeme oder Analysatoren können zugelassen werden, wenn mit ihnen gegenüber den folgenden Betriebssystemen gleichwertige Ergebnisse erzielt werden:

- bei Messung gasförmiger Emissionen im Rohabgas das in Anhang VI Abbildung 2 dargestellte System;
- bei Messung gasförmiger Emissionen im verdünnten Abgas des Vollstrom-Verdünnungsverfahrens das in Anhang VI Abbildung 3 dargestellte System;
- bei Partikelemissionen das Vollstrom-Verdünnungsverfahren, wobei entweder für jede Verfahrensstufe ein gesonderter Filter oder aber die in Anhang VI Abbildung 13 dargestellte Einzelfiltermethode anzuwenden ist.

Die Bestimmung der Gleichwertigkeit der Systeme muss auf der Grundlage einer sieben (oder mehr) Prüfzyklen umfassenden Korrelationsstudie zwischen dem zu prüfenden System und einem oder zwei der obengenannten Bezugssysteme erfolgen.

Die Gleichwertigkeit ist gegeben, wenn die Durchschnittswerte der gewichteten Emissionswerte des Zyklus mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ übereinstimmen. Zu verwenden ist der in Anhang III Abschnitt 3.6.1 angegebene Zyklus.

Zur Aufnahme eines neuen Systems in die Verordnung muss bei der Bestimmung der Gleichwertigkeit von der Berechnung der Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit nach ISO 5725 ausgegangen werden. 4.1.2.1. Die für Stufe I ermittelten Emissionen von Kohlenstoffmonoxid, Kohlenwasserstoffen, Stickstoffoxiden und Partikeln dürfen die in nachstehender Tabelle angegebenen Werte nicht übersteigen:

Nutzleistung (P) (kW)	Kohlenstoffmonoxid (CO) (g/kWh)	Kohlenwasserstoffe (HC) (g/kWh)	Stickstoffoxide (NO _x) (g/kWh)	Partikel (PT) (g/kWh)
$130 \leq P \leq 560$	5,0	1,3	9,2	0,54
$75 \leq P < 130$	5,0	1,3	9,2	0,70
$37 \leq P < 75$	6,5	1,3	9,2	0,85

4.1.2.2. Die in Abschnitt 4.1.2.1. angegebenen Emissionsgrenzwerte sind die Grenzwerte bei Austritt aus dem Motor und müssen vor einer Nachbehandlungseinrichtung für das Abgas erreicht worden sein.

4.1.2.3. Die für Stufe II ermittelten Emissionen von Kohlenstoffmonoxid, Kohlenwasserstoffen, Stickstoffoxiden und Partikeln dürfen die in nachstehender Tabelle angegebenen Werte nicht übersteigen:

Nutzleistung (P) (kW)	Kohlenstoffmonoxid (CO) (g/kWh)	Kohlenwasserstoffe (HC) (g/kWh)	Stickstoffoxide (NO _x) (g/kWh)	Partikel (PT) (g/kWh)
$130 \leq P \leq 560$	3,5	1,0	6,0	0,2
$75 \leq P < 130$	5,0	1,0	6,0	0,3
$37 \leq P < 75$	5,0	1,3	7,0	0,4
$18 \leq P < 37$	5,0	1,6	8,0	0,8

4.1.2.4. Die für Stufe IIIA ermittelten Emissionen von Kohlenmonoxid, die Summe der Emissionen von Kohlenwasserstoffen und Stickstoffoxiden und die Partikelemissionen dürfen die in nachstehender Tabelle angegebenen Werte nicht übersteigen:

Motoren für andere Anwendungen als den Antrieb von Binnenschiffen, Lokomotiven und Triebwagen:

Kategorie: Nutzleistung (P) (kW)	Kohlenmonoxid (CO) (g/kWh)	Summe der Kohlenwasserstoffe und Stickstoffoxide (HC+NO _x) (g/kWh)	Partikel (PT) (g/kWh)
H: $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$	3,5	4,0	0,2
I: $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$	5,0	4,0	0,3
J: $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$	5,0	4,7	0,4
K: $19 \text{ kW} \leq P < 37 \text{ kW}$	5,5	7,5	0,6

Motoren zum Antrieb von Binnenschiffen:

Kategorie: Hubraum/ Nutzleistung (SV/P) (Liter pro Zylinder/kW)	Kohlenmonoxid (CO) (g/kWh)	Summe der Kohlenwasserstoffe und Stickstoffoxide (HC+NO _x) (g/kWh)	Partikel (PT) (g/kWh)
V1:1: $SV < 0,9$ und $P \geq 37 \text{ Kw}$	5,0	7,5	0,40
V1:2: $0,9 \leq SV < 1,2$	5,0	7,2	0,30
V1:3: $1,2 \leq SV < 2,5$	5,0	7,2	0,20
V1:4: $2,5 \leq SV < 5$	5,0	7,2	0,20

V2:1: $5 \leq SV < 15$	5,0	7,8	0,27
V2:2: $15 \leq SV < 20$ und $P < 3300$ kW	5,0	8,7	0,50
V2:3: $15 \leq SV < 20$ und $P \geq 3300$ kW	5,0	9,8	0,50
V2:4: $20 \leq SV < 25$	5,0	9,8	0,50
V2:5: $25 \leq SV < 30$	5,0	11,0	0,50

Motoren zum Antrieb von Lokomotiven:

Kategorie: Nutzleistung (P) (kW)	Kohlenmonoxid (CO) (g/kWh)	Summe der Kohlenwasserstoffe und Stickstoffoxide (HC+NO _x) (g/kWh)	Partikel (PT) (g/kWh)	
RL A: $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$	3,5	4,0	0,2	
	Kohlenmonoxid (CO) (g/kWh)	Kohlenwasserstoffe (HC) (g/kWh)	Stickstoffoxide (NO _x) (g/kWh)	Partikel (PT) (g/kWh)
RH A: $P > 560 \text{ kW}$	3,5	0,5	6,0	0,2
RH A: Motoren mit $P > 2000 \text{ kW}$ und $SV > 5$ l/Zylinder	3,5	0,4	7,4	0,2

Motoren zum Antrieb von Triebwagen:

Kategorie: Nutzleistung (P) (kW)	Kohlenmonoxid (CO) (g/kWh)	Summe der Kohlenwasserstoffe und Stickstoffoxide (HC+NO _x) (g/kWh)	Partikel (PT) (g/kWh)
RC A: $130 \text{ kW} < P$	3,5	4,0	0,20

4.1.2.5. Die für Stufe IIIB ermittelten Emissionen von Kohlenmonoxid, die Emissionen von Kohlenwasserstoffen und Stickstoffoxiden (oder gegebenenfalls ihre Summe) und die Partikelemissionen dürfen die in nachstehender Tabelle angegebenen Werte nicht übersteigen:

Motoren für andere Anwendungen als den Antrieb von Lokomotiven, Triebwagen und Binnenschiffen:

Kategorie: Nutzleistung (P) (kW)	Kohlenmonoxid (CO) (g/kWh)	Kohlenwasserstoffe (HC) (g/kWh)	Stickstoffoxide (No _x) (g/kWh)	Partikel (PT) (g/kWh)
L: $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$	3,5	0,19	2,0	0,025
M: $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$	5,0	0,19	3,3	0,025
N: $56 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$	5,0	0,19	3,3	0,025
		Summe der Kohlenwasserstoffe und Stickoxide (HC+NO _x) (g/kWh)		
P: $37 \text{ kW} \leq P < 56 \text{ kW}$	5,0	4,7		0,025

Motoren zum Antrieb von Triebwagen:

Kategorie: Nutzleistung (P) (kW)	Kohlenmonoxid (CO) (g/kWh)	Kohlenwasserstoffe (HC) (g/kWh)	Stickstoffoxide (No _x) (g/kWh)	Partikel (PT) (g/kWh)
RC B: $130 \text{ kW} < P$	3,5	0,19	2,0	0,025

Motoren zum Antrieb von Lokomotiven:

Kategorie: Nutzleistung (P) (kW)	Kohlenmonoxid (CO) (g/kWh)	Summe der Kohlenwasserstoffe und Stickstoffoxide (HC+NO _x) (g/kWh)	Partikel (PT) (g/kWh)
R B: $130 \text{ kW} < P$	3,5	4,0	0,025

4.1.2.6. Die für Stufe IV ermittelten Emissionen von Kohlenmonoxid, die Emissionen von Kohlenwasserstoffen und Stickstoffoxiden (oder gegebenenfalls ihre Summe) und die Partikelemissionen dürfen die in nachstehender Tabelle angegebenen Werte nicht übersteigen:

Motoren für andere Anwendungen als den Antrieb von Lokomotiven, Triebwagen und Binnenschiffen:

Kategorie: Nutzleistung (P) (kW)	Kohlenmonoxid (CO) (g/kWh)	Kohlenwasserstoffe (HC) (g/kWh)	Stickstoffoxide (NO _x) (g/kWh)	Partikel (PT) (g/kWh)
Q: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	0,19	0,4	0,025
R: 56 kW ≤ P < 130 kW	5,0	0,19	0,4	0,025

4.1.2.7. Die Grenzwerte in den Abschnitten 4.1.2.4, 4.1.2.5 und 4.1.2.6 schließen die gemäß Anhang III Anlage 5 berechnete Verschlechterung ein.

Im Fall der in den Abschnitten 4.1.2.5 und 4.1.2.6 aufgeführten Grenzwerte dürfen in sämtlichen zufällig ausgewählten Lastzuständen innerhalb eines bestimmten Kontrollbereichs und mit Ausnahme spezifizierter Motorbetriebsbedingungen, die einer solchen Vorschrift nicht unterliegen, die Emissionswerte, die während einer Zeitspanne von nur 30 Sekunden ermittelt werden, die Grenzwerte der vorstehenden Tabellen nicht um mehr als 100 % überschreiten.

4.1.2.8. Umfasst eine nach Nummer 6 in Verbindung mit Anhang II Anlage 2 festgelegte Motorenfamilie mehr als einen Leistungsbereich, so müssen die Emissionswerte des Stamm-Motors (Typgenehmigung) und aller Motortypen innerhalb dieser Familie (Übereinstimmung der Produktion) den strengeren Vorschriften für den höheren Leistungsbereich entsprechen. Dem Antragsteller steht es frei, sich bei der Festlegung von Motorenfamilien auf einzelne Leistungsbereiche zu beschränken und den Antrag auf Erteilung der Genehmigung entsprechend zu stellen.

4.2. Fremdzündungsmotoren

4.2.1. Allgemeines

Die Bauteile, die einen Einfluss auf die Emission gasförmiger Schadstoffe haben können, müssen so entworfen, gebaut und angebracht sein, dass der Motor unter normalen Betriebsbedingungen trotz der Schwingungen, denen er ausgesetzt ist, den Vorschriften dieser Verordnung genügt.

Der Hersteller muss technische Vorkehrungen treffen, um die wirksame Begrenzung der genannten Emissionen gemäß dieser Verordnung während der üblichen Nutzlebensdauer des Motors und unter normalen Betriebsbedingungen gemäß Anhang IV Anlage 4 zu gewährleisten.

4.2.2. Vorschriften hinsichtlich der Schadstoffemissionen

Die Emission gasförmiger Schadstoffe aus dem zur Prüfung vorgeführten Motor muss nach dem in Anhang VI beschriebenen Verfahren (unter Einbeziehung eventueller Nachbehandlungseinrichtungen) gemessen werden.

Andere Systeme oder Analysatoren können zugelassen werden, wenn mit ihnen gegenüber den folgenden Bezugssystemen gleichwertige Ergebnisse erzielt werden:

- bei Messung gasförmiger Emissionen im Rohabgas das in Anhang VI Abbildung 2 dargestellte System;
- bei Messung gasförmiger Emissionen im verdünnten Abgas des Vollstrom-Verdünnungsverfahrens das in Anhang VI Abbildung 3 dargestellte System.

4.2.2.1. Die für Stufe I ermittelten Emissionen von Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffen, Stickstoffoxiden sowie die Summe der Kohlenwasserstoffe und Stickstoffoxide dürfen die in der nachstehenden Tabelle angegebenen Werte nicht übersteigen:

Klasse	Stufe I			
	Kohlenmonoxid (CO) (g/kWh)	Kohlenwasserstoffe (HC) (g/kWh)	Stickstoffoxide (NO _x) (g/kWh)	Summe der Kohlenwasserstoffe und Stickstoffoxide (g/kWh) HC + NO _x
SH:1	805	295	5,36	
SH:2	805	241	5,36	
SH:3	603	161	5,36	
SN:1	519			50
SN:2	519			40
SN:3	519			16,1
SN:4	519			13,4

4.2.2.2. Die für Stufe II ermittelten Emissionen von Kohlenmonoxid und die Summe der Kohlenwasserstoffe und Stickstoffoxide dürfen die in nachstehender Tabelle angegebenen Werte nicht übersteigen:

Stufe II (siehe Anhang 4 Anlage 4; unter Berücksichtigung von Verschlechterungsfaktoren)		
Klasse	Kohlenmonoxid (CO) (g/kWh)	Summe der Kohlenwasserstoffe und Stickstoffoxide (g/kWh) HC + NO _x
SH:1	805	50
SH:2	805	50
SH:3	603	72
SN:1	610	50,0
SN:2	610	40,0
SN:3	610	16,1
SN:4	610	12,1

Die NO_x-Emissionen dürfen bei allen Motorklassen 10 g/kWh nicht übersteigen.

4.2.2.3. Ungeachtet der Definition für „handgehaltener Motor“ in § 2 (Artikel 2 der Richtlinie) müssen Zweitaktmotoren zum Antrieb von Schneeschleudern lediglich die Grenzwerte für SH:1, SH:2 oder SH:3 einhalten.

4.3. Einbau in mobile Maschinen und Geräte

Der Einbau des Motors in mobile Maschinen und Geräte darf nur mit den Einschränkungen erfolgen, die im Zusammenhang mit dem Geltungsbereich der Typgenehmigung dargelegt wurden. Darüber hinaus müssen stets folgende Werte eingehalten werden, die eine Voraussetzung für die Genehmigung des Motors bilden:

4.3.1. Der Ansaugunterdruck darf den in Anhang II Anlage 1 bzw. 3 für den genehmigten Motor angegebenen Wert nicht überschreiten.

4.3.2. Der Abgasgedruck darf den in Anhang II Anlage 1 bzw. 3 für den genehmigten Motor angegebenen Wert nicht überschreiten.

5. VORSCHRIFTEN ZUR BEWERTUNG DER ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

5.1. Bei der Überprüfung des Vorhandenseins der notwendigen Modalitäten und Verfahren zur wirksamen Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion vor der Erteilung der Typgenehmigung geht die Genehmigungsbehörde ferner davon aus, dass der Hersteller bei einer Registrierung nach der harmonisierten Norm EN 29002 (deren Anwendungsbereich die betreffenden Motoren einschließt) oder einem gleichwertigen Akkreditierungsstandard die Vorschriften erfüllt. Der Hersteller liefert detaillierte Informationen über die Registrierung und verpflichtet sich, die Genehmigungsbehörde über jede Änderung der Gültigkeit oder des Geltungsbereichs zu unterrichten. Um sicherzustellen, dass die Vorschriften von Abschnitt 4.1.2 bzw. von Abschnitt 4.2.2 fortlaufend erfüllt werden, sind zweckmäßige Kontrollen der Produktion durchzuführen.

5.2. Der Inhaber der Genehmigung muss vor allem

5.2.1. sicherstellen, dass Verfahren zur wirksamen Kontrolle der Qualität des Erzeugnisses vorhanden sind;

5.2.2. Zugang zu Prüfeinrichtungen haben, die für die Kontrolle der Übereinstimmung mit dem jeweils genehmigten Typ erforderlich sind;

5.2.3. sicherstellen, dass die Prüfergebnisse aufgezeichnet werden und die Aufzeichnungen und dazugehörige Unterlagen über einen mit der Genehmigungsbehörde zu vereinbarenden Zeitraum verfügbar bleiben;

5.2.4. die Ergebnisse jeder Art von Prüfung genau untersuchen, um die Beständigkeit der Motormerkmale unter Berücksichtigung der in der Serienproduktion üblichen Streuungen nachweisen und gewährleisten zu können;

5.2.5. sicherstellen, dass alle Stichproben von Motoren oder Prüfteilen, die bei einer bestimmten Prüfung den Anschein einer Nichtübereinstimmung geliefert haben, Veranlassung geben für eine weitere Musterentnahme und Prüfung. Dabei sind alle erforderlichen Maßnahmen zu treffen, um die Übereinstimmung der Fertigung wiederherzustellen.

5.3. Die Behörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, kann die in den einzelnen Produktionsstätten angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung jederzeit überprüfen.

5.3.1. Bei jeder Inspektion werden dem Prüfbeamten die Prüf- und Herstellungsunterlagen zur Verfügung gestellt.

5.3.2. Erscheint die Qualität der Prüfungen als nicht zufriedenstellend oder erscheint es angebracht, die Gültigkeit der aufgrund von Abschnitt 4.1.2 bzw. von Abschnitt 4.2.2 vorgelegten Angaben zu überprüfen, ist folgendes Verfahren anzuwenden:

5.3.2.1. Ein Motor wird der Serie entnommen und der Prüfung nach Anhang III unterzogen. Die ermittelten Emissionen von Kohlenstoffmonoxid, Kohlenwasserstoffen, Stickstoffoxiden und Partikeln dürfen die in der Tabelle in Abschnitt 4.1.2.1 angegebenen Werte vorbehaltlich der Anforderungen nach Abschnitt 4.1.2.2 bzw. die in der Tabelle in Abschnitt 4.1.2.3 angegebenen Werte respektive die in der Tabelle in Abschnitt 4.2.2.1 (einschließlich Abschnitt 4.2.2.3) angegebenen Werte bzw. die in der Tabelle in Abschnitt 4.2.2.2 angegebenen Werte nicht überschreiten.

5.3.2.2. Erfüllt ein der Serie entnommener Motor nicht die Anforderungen nach Abschnitt 5.3.2.1, so kann der Hersteller Stichprobenmessungen an einigen der Serie entnommenen Motoren gleicher Bauart verlangen, wobei die Stichprobe den ursprünglich entnommenen Motor enthalten muss. Der Hersteller bestimmt den Umfang „n“ der Stichprobe im Einvernehmen mit dem technischen Dienst. Mit Ausnahme des ursprünglich entnommenen Motors sind die Motoren einer Prüfung zu unterziehen. Das arithmetische Mittel (x_m) der mit der Stichprobe ermittelten Ergebnisse muss dann für jeden einzelnen Schadstoff bestimmt werden. Die Serienproduktion gilt als vorschriftsmäßig, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

$$x_m + k \cdot S_t \leq L$$

$$(S_t^2 = \sum (x - x_m)^2 : n - 1 \text{ wobei } x \text{ ein beliebiges mit der Stichprobe } n \text{ erzieltetes Einzelergebnis ist})$$

Hierbei bezeichnet

L: den zulässigen Grenzwert nach Abschnitt 4.1.2.1/4.1.2.3 bzw. nach Abschnitt 4.2.2 für jeden untersuchten Schadstoff

k: einen statistischen Faktor, der von „n“ abhängt und in der nachstehenden Tabelle angegeben ist:

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279
N	11	12	13	14	15	16	17	18	19
K	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

Wenn $n \geq 20$, dann $k = 0,860 : \sqrt{n}$

5.3.3. Die Genehmigungsbehörde oder der technische Dienst, die/der für die Nachprüfung der Übereinstimmung der Produktion verantwortlich ist, muss die Prüfungen an Motoren vornehmen, die gemäß den Angaben des Herstellers teilweise oder vollständig eingefahren sind.

5.3.4. Normalerweise erfolgen die Überprüfungen, zu denen die zuständige Behörde berechtigt ist, einmal pro Jahr. Bei Nichteinhaltung der Vorschriften nach Abschnitt 5.3.2 hat die zuständige Behörde sicherzustellen, dass alle notwendigen Maßnahmen getroffen werden, um die Übereinstimmung der Produktion unverzüglich wiederherzustellen.

6. KENNDATEN FÜR DIE FESTLEGUNG DER MOTORENFAMILIE

Die Motorenfamilie kann anhand grundlegender Konstruktionskenndaten festgelegt werden, die allen Motoren dieser Familien gemeinsam sind. In einigen Fällen ist eine Wechselwirkung zwischen den Kenndaten möglich. Diese Wirkungen müssen ebenfalls berücksichtigt werden, damit sichergestellt ist, dass einer bestimmten Motorenfamilie nur Motoren mit gleichartigen Abgasemissionsmerkmalen zugeordnet werden.

Motoren können ein und derselben Motorenfamilie zugeordnet werden, wenn sie in den nachfolgend aufgeführten wesentlichen Kenndaten übereinstimmen:

6.1. Arbeitsweise:

- Zweitakt
- Viertakt

6.2. Kühlmittel:

- Luft
- Wasser
- Öl

6.3. Hubraum des einzelnen Zylinders, zwischen 85 % und 100 % des größten Hubraums innerhalb der Motorenfamilie.

6.4. Art der Luftansaugung

6.5. Kraftstofftyp

— Diesel

— Benzin

6.6. Typ/Beschaffenheit des Brennraums

6.7. Ventile und Kanäle – Anordnung, Größe und Anzahl

6.8. Kraftstoffanlage

für Diesel

— Pump-line-Einspritzung

— Reiheneinspritzpumpe

— Verteilereinspritzpumpe

— Einzeleinspritzung

— Pumpe-Düse-System

für Benzin

— Vergaser

— Indirekte Einspritzung

— Direkteinspritzung

6.9. Sonstige Merkmale

— Abgasrückführung

— Wassereinspritzung/Emulsion

— Lufteinblasung

— Ladeluftkühlung

— Art der Zündung (Selbstzündung, Fremdzündung)

6.10. Abgasnachbehandlung

— Oxidationskatalysator

— Reduktionskatalysator

— Dreiwegekatalysator

— Thermoreaktor

— Partikelfilter

7. AUSWAHL DES STAMM-MOTORS

7.1. Das Hauptkriterium bei der Auswahl des Stamm-Motors der Familie muss die höchste Kraftstoffförderung pro Takt bei der angegebenen Drehzahl bei maximalem Drehmoment sein. Stimmen zwei oder mehrere Motoren in diesem Hauptkriterium überein, so ist die Auswahl des Stamm-Motors anhand eines sekundären Kriteriums, nämlich der höchsten Kraftstoffförderung pro Takt bei Nenndrehzahl, vorzunehmen. Unter Umständen kann die Genehmigungsbehörde zu dem Schluss gelangen, dass es am günstigsten ist, den schlechtesten Emissionswert der Familie durch Überprüfung eines zweiten Motors zu bestimmen. Folglich kann die Genehmigungsbehörde zur Prüfung einen weiteren Motor heranziehen, dessen Merkmale darauf hindeuten, dass er die höchsten Emissionswerte aller Motoren dieser Familie aufweist.

7.2. Weisen die Motoren einer Familie sonstige veränderliche Merkmale auf, denen ein Einfluss auf die Abgasemissionen zugeschrieben werden kann, so sind auch diese Merkmale festzuhalten und bei der Auswahl des Stamm-Motors zu berücksichtigen.

8. ANFORDERUNGEN AN DIE TYPGENEHMIGUNG NACH DEN STUFEN III B UND IV

8.1. Dieser Abschnitt gilt für die Typgenehmigung von elektronisch gesteuerten Motoren, bei denen sowohl die Menge des eingespritzten Kraftstoffs als auch der Zeitpunkt der Einspritzung mittels elektronischer Steuerung bestimmt wird (nachfolgend ‚Motoren‘ genannt). Dieser Abschnitt gilt

unabhängig von der Technik, die bei diesen Motoren eingesetzt wird, um die unter den Abschnitten 4.1.2.5 und 4.1.2.6 dieses Anhangs genannten Emissionsgrenzwerte einzuhalten.

8.2. Begriffsbestimmungen

Für die Zwecke dieses Abschnitts gelten folgende Begriffsbestimmungen:

8.2.1. „Emissionsminderungsstrategie“: Kombination aus einer emissionsmindernden Einrichtung mit einer Standard-Emissionsminderungsstrategie und einer Reihe von zusätzlichen Emissionsminderungsstrategien, die innerhalb des Gesamtkonzepts von Motoren oder mobilen Maschinen und Geräten, in die ein Motor eingebaut ist, festgelegt werden;

8.2.2. „Reagens“: jedes sich verbrauchende oder nicht rückgewinnbare Medium, das für das ordnungsgemäße Arbeiten des Abgasnachbehandlungssystems erforderlich ist und entsprechend verwendet wird.

8.3. Allgemeine Anforderungen

8.3.1. Anforderungen an die Standard-Emissionsminderungsstrategie

8.3.1.1. Die Standard-Emissionsminderungsstrategie, die über den gesamten Drehzahl- und Lastbereich des Motors aktiviert ist, muss so gestaltet sein, dass der Motor die Anforderungen dieser Verordnung erfüllt.

8.3.1.2. Eine Standard-Emissionsminderungsstrategie, die beim Motorbetrieb zwischen einem genormten Prüfzyklus für die Typgenehmigung und anderen Betriebsbedingungen unterscheiden kann und die zu einer geringeren Emissionsminderungsleistung führt, wenn sie nicht unter den im Typgenehmigungsverfahren vorgesehenen Bedingungen arbeitet, ist unzulässig.

8.3.2. Anforderungen an die zusätzliche Emissionsminderungsstrategie

8.3.2.1. Eine zusätzliche Emissionsminderungsstrategie kann für Motoren oder mobile Maschinen oder Geräte angewendet werden, wenn sie nach ihrer Aktivierung die Standard-Emissionsminderungsstrategie in Abhängigkeit von spezifischen Umgebungs- oder Betriebsdaten ändert, aber die Wirkung der emissionsmindernden Einrichtung nicht dauerhaft mindert.

a) Wird die zusätzliche Emissionsminderungsstrategie während der Typgenehmigungsprüfung aktiviert, so gelten die Abschnitte 8.3.2.2. und 8.3.2.3. nicht.

b) Wird die zusätzliche Emissionsminderungsstrategie während der Typgenehmigungsprüfung nicht aktiviert, so muss nachgewiesen werden, dass sie nur so lange aktiv ist, wie dies für die in Abschnitt 8.3.2.3 genannten Zwecke erforderlich ist.

8.3.2.2. Für die Stufen III B und IV gelten folgende Prüfbedingungen:

a) Prüfbedingungen für Motoren der Stufe III B:

- i) Höhe nicht mehr als 1 000 m über NN (oder Luftdruck nicht unter 90 kPa);
- ii) Umgebungstemperatur zwischen 275 K und 303 K (2 °C bis 30 °C);
- iii) Motorkühlmitteltemperatur über 343 K (70 °C).

Wenn der Motor innerhalb der unter den Ziffern i, ii und iii genannten Bedingungen betrieben wird, darf die zusätzliche Emissionsminderungsstrategie nur in Ausnahmefällen aktiviert werden.

b) Prüfbedingungen für Motoren der Stufe IV:

- i) Luftdruck von mindestens 82,5 kPa;
- ii) Umgebungstemperatur innerhalb des folgenden Bereichs:

— mindestens 266 K (-7 °C);

— kleiner oder gleich der Temperatur, die mit folgender Formel für den spezifizierten Luftdruck berechnet wird: $T_c = -0,4514 \cdot (101,3 - p_b) + 311$; dabei gilt: T_c ist die berechnete Temperatur der Umgebungsluft in K und P_b ist der Luftdruck in kPa.

- iii) Motorkühlmitteltemperatur über 343 K (70 °C).

Wenn der Motor innerhalb der unter den Ziffern i, ii und iii genannten Bedingungen betrieben wird, darf die zusätzliche Emissionsminderungsstrategie nur aktiviert werden, wenn sie nachgewiesenermaßen für die in Abschnitt 8.3.2.3 genannten Zwecke erforderlich ist und von der Typgenehmigungsbehörde genehmigt wurde.

c) Betrieb bei niedrigen Temperaturen

Abweichend von den unter Buchstabe b genannten Anforderungen kann eine zusätzliche Emissionsminderungsstrategie für einen Motor der Stufe IV mit Abgasrückführung (AGR) angewendet werden, wenn die Umgebungstemperatur unter 275 K (2 °C) liegt und eine der beiden folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- i) Die Temperatur des Ansaugkrümmers ist kleiner oder gleich der Temperatur, die mittels folgender Gleichung berechnet wird: $IMT_c = P_{IM} / 15,75 + 304,4$; dabei gilt: IMT_c ist die berechnete Temperatur des Ansaugkrümmers in K und P_{IM} ist der absolute Druck im Ansaugkrümmer in kPa;
- ii) Die Motorkühlmitteltemperatur ist kleiner oder gleich der Temperatur, die mittels folgender Gleichung berechnet wird: $ECT_c = P_{IM} / 14,004 + 325,8$; dabei gilt: ECT_c ist die berechnete Motorkühlmitteltemperatur in K und P_{IM} ist der absolute Ansaugkrümmerdruck in kPa.

8.3.2.3. Eine zusätzliche Emissionsminderungsstrategie kann insbesondere für folgende Zwecke aktiviert werden:

- a) durch fahrzeuginterne Signale zum Schutz des Motors (einschließlich der Einrichtung zum Schutz des Luftsteuerungssystems) oder der mobilen Maschine bzw. des mobilen Geräts, in die bzw. das der Motor eingebaut ist, vor Schaden;
- b) aus Gründen der Betriebssicherheit;
- c) zur Vermeidung übermäßiger Emissionen beim Kaltstart, beim Warmlaufen oder beim Abschalten;
- d) um unter bestimmten Umgebungs- oder Betriebsbedingungen erhöhte Emissionen eines regulierten Schadstoffes zuzulassen, damit die Emissionen aller anderen regulierten Schadstoffe innerhalb der für den jeweiligen Motor geltenden Grenzen bleiben. Damit sollen natürliche Erscheinungen so kompensiert werden, dass die Emissionen aller Schadstoffe innerhalb annehmbarer Grenzen bleiben.

8.3.2.4. Der Hersteller muss dem technischen Dienst bei der Typgenehmigungsprüfung nachweisen, dass der Betrieb aller etwaigen zusätzlichen Emissionsminderungsstrategien den Anforderungen von Abschnitt 8.3.2 entspricht. Dieser Nachweis besteht in einer Auswertung der in Abschnitt 8.3.3 genannten Dokumentation.

8.3.2.5. Der Betrieb von zusätzlichen Emissionsminderungsstrategien, die nicht Abschnitt 8.3.2 entsprechen, ist untersagt.

8.3.3. Erforderliche Dokumentation

8.3.3.1. Der Hersteller übergibt dem technischen Dienst bei der Vorführung zur Typgenehmigungsprüfung eine Beschreibungsmappe, die Aufschluss über alle Konstruktionsmerkmale und die Emissionsminderungsstrategie gibt sowie über die Art und Weise, wie Ausgangsgrößen direkt oder indirekt durch die zusätzliche Strategie gesteuert werden. Diese Beschreibungsmappe ist in zwei Teile zu gliedern:

- a) Die Dokumentation, die dem Antrag auf Typgenehmigung beigelegt ist, muss einen vollständigen Überblick über die Emissionsminderungsstrategie enthalten. Es ist der Nachweis zu erbringen, dass alle Ausgangsgrößen berücksichtigt sind, die sich aus jeder möglichen Konstellation der verschiedenen Eingangsgrößen ergeben können. Dieser Nachweis ist der Beschreibungsmappe nach Anhang II beizufügen.
- b) Die zusätzlichen Unterlagen, die dem technischen Dienst vorgelegt, aber nicht dem Antrag auf Typgenehmigung beigelegt werden, müssen über alle von einer eventuell vorhandenen zusätzlichen Emissionsminderungsstrategie geänderten Parameter und über die Grenzen, innerhalb deren diese Strategie arbeitet, Aufschluss geben, insbesondere durch Folgendes:
 - i) Angaben zur Logik des Kraftstoffregelsystems, zu den Steuerstrategien und zu den Schaltpunkten des Kraftstoff- und anderer wesentlicher Systeme bei allen Betriebszuständen, die zu einer wirksamen Emissionsminderung führen (z. B. Abgasrückführung (AGR) oder Reagensdosierung);
 - ii) eine Begründung der eventuellen Verwendung einer zusätzlichen Emissionsminderungsstrategie für den Motor, einschließlich Material und Prüfergebnissen, aus denen die Wirkung auf die Abgasemissionen ersichtlich wird. Diese Begründung kann auf Prüfdaten, eine eingehende technische Analyse oder eine Kombination aus beidem gestützt werden;
 - iii) eine ausführliche Beschreibung der Algorithmen oder der gegebenenfalls vorhandenen Sensoren für die Ermittlung, Analyse oder Diagnose eines nicht ordnungsgemäßen Arbeitens des Systems zur NOx-Minderung;
 - iv) die für die Erfüllung der Anforderungen von Abschnitt 8.4.7.2 unabhängig von den verwendeten Mitteln geltende Toleranz.

8.3.3.2. Die unter Abschnitt 8.3.3.1 Buchstabe b) erwähnten zusätzlichen Unterlagen werden streng vertraulich behandelt. Sie sind der Typgenehmigungsbehörde auf Verlangen vorzulegen. Die Typgenehmigungsbehörde behandelt diese Unterlagen vertraulich.

8.4. Anforderungen an Einrichtungen zur Begrenzung der NO_x-Emissionen von Motoren der Stufe IIIB

8.4.1. Der Hersteller muss ausführliche Angaben über die Funktions- und Betriebsmerkmale der in Anhang II Anlage 1 Abschnitt 2 und in Anhang II Anlage 3 Abschnitt 2 dieser Richtlinie genannten Vorkehrungen zur Begrenzung der NO_x-Emissionen machen.

8.4.2. Arbeitet die Emissionsminderungseinrichtung mit einem Reagens, so müssen die Eigenschaften dieses Reagens (Art, Konzentration in Lösung, Betriebstemperatur, Verweise auf internationale Normen für die Zusammensetzung und Qualität) vom Hersteller in Anhang II Anlage 1 Abschnitt 2.2.1.13. sowie Anhang II Anlage 3 Abschnitt 2.2.1.13. angegeben werden.

8.4.3. Die Emissionsminderungsstrategie des Motors muss unter allen auf dem Gebiet der Europäischen Union regelmäßig anzutreffenden Umgebungsbedingungen und insbesondere bei niedrigen Umgebungstemperaturen funktionieren.

8.4.4. Der Hersteller muss nachweisen, dass die Ammoniakemission während des für das Typgenehmigungsverfahren jeweils vorgeschriebenen Emissionsprüfzyklus bei Verwendung eines Reagens einen Mittelwert von 25 ppm nicht überschreitet.

8.4.5. Sind getrennte Reagensbehälter an eine mobile Maschine bzw. ein mobiles Gerät angebaut oder an diese angeschlossen, muss in den Behältern eine Einrichtung vorhanden sein, die das Entnehmen von Reagensproben ermöglicht. Die Probenahmereinrichtung muss leicht und ohne Spezialwerkzeug zugänglich sein.

8.4.6. Anforderungen an Betrieb und Wartung

8.4.6.1. Voraussetzung für die Typgenehmigung gemäß § 4 Abs. 3 dieser Verordnung (Artikel 4 Absatz 3 der Richtlinie 97/68/EG) ist, dass jedem Bediener von mobilen Geräten und Maschinen schriftliche Anweisungen bereitgestellt werden, die Folgendes enthalten:

- a) Ausführliche Warnhinweise zu möglichen Fehlfunktionen durch unsachgemäßen Betrieb, Verwendung oder Wartung des eingebauten Motors sowie die jeweiligen Abhilfemaßnahmen;
- b) ausführliche Warnhinweise zu möglichen Fehlfunktionen des eingebauten Motors durch unsachgemäße Benutzung der Maschine/des Geräts sowie die jeweiligen Abhilfemaßnahmen;
- c) Hinweise zur ordnungsgemäßen Verwendung des Reagens mit Anleitung zum Nachfüllen des Reagens zwischen den planmäßigen Wartungen;
- d) einen deutlichen Warnhinweis, dass der Typgenehmigungsbogen für den betreffenden Motortyp nur dann gültig ist, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:
 - i) der Motor wird entsprechend den beigefügten Anweisungen betrieben, verwendet und gewartet;
 - ii) bei unsachgemäßem Betrieb, Verwendung oder Wartung sind umgehend Abhilfemaßnahmen im Sinne der Buchstaben a und b ergriffen worden;
 - iii) der Motor ist nicht vorsätzlich unsachgemäß verwendet worden, insbesondere durch Deaktivierung oder unterlassene Wartung eines AGR oder eines Reagens-Dosiersystems.

Die Anweisungen müssen deutlich und in einer für Laien verständlichen Sprache verfasst sein. Dabei müssen dieselben Begriffe verwendet werden wie im Bedienungshandbuch für die mobile Maschine/das mobile Gerät oder den Motor.

8.4.7. Reagens-Füllstandsanzeiger (falls zutreffend)

8.4.7.1. Voraussetzung für die Typgenehmigung gemäß § 4 Abs. 3 dieser Verordnung (Artikel 4 Absatz 3 der Richtlinie 97/68/EG) ist, dass – je nach Auslegung der mobilen Geräte und Maschinen – der Bediener durch Anzeiger oder sonstige geeignete Mittel über Folgendes informiert wird:

- a) den Füllstand im Reagensbehälter. Sinkt der Füllstand unter 10 % der Behälterkapazität, wird ein zusätzliches spezielles Signal aktiviert;
- b) wenn der Reagensbehälter leer oder fast leer ist;
- c) wenn das Reagens im Behälter nach den eingebauten Analyseinstrumenten nicht die vom Hersteller angegebenen und in Anhang II Anlage 1 Abschnitt 2.2.1.13. und in Anhang II Anlage 3 Abschnitt 2.2.1.13. aufgeführten Eigenschaften aufweist;

d) wenn die Reagenszufuhr bei Motorbetriebsbedingungen, bei denen keine Dosierung erforderlich ist, unterbrochen wird, ohne dass dies vom Motorsteuergerät oder der Dosiersteuerung veranlasst wird. Diese Betriebsbedingungen müssen der Typgenehmigungsbehörde genannt werden.

8.4.7.2. Der Hersteller kann auf eine der folgenden Arten nachweisen, dass das Reagens den angegebenen Eigenschaften und der dazu gehörenden Toleranz für die NO_x-Emission entspricht:

- a) direkt, z. B. durch Verwendung eines Sensors für die Reagensqualität;
- b) indirekt, z. B. durch den Einsatz eines NO_x-Sensors im Auspuff, mit dem die Wirksamkeit des Reagens beurteilt werden kann;
- c) durch eine beliebige andere Methode, vorausgesetzt, sie ist mindestens ebenso zuverlässig wie die unter a) und b) genannten Verfahren und die wichtigsten Anforderungen dieses Abschnitts werden eingehalten.

8.5. Anforderungen an Einrichtungen zur Begrenzung der NO_x-Emissionen von Motoren der Stufe IV

8.5.1. Der Hersteller muss ausführliche Angaben über die Funktions- und Betriebsmerkmale der in Anhang II Anlage 1 Abschnitt 2 und in Anhang II Anlage 3 Abschnitt 2 genannten Vorkehrungen zur Begrenzung der NO_x-Emissionen machen.

8.5.2. Die Emissionsminderungsstrategie des Motors muss unter allen auf dem Gebiet der Europäischen Union regelmäßig anzutreffenden Umgebungsbedingungen und insbesondere bei niedrigen Umgebungstemperaturen funktionieren. Diese Anforderung ist nicht auf die Bedingungen beschränkt, unter denen eine Standard-Emissionsminderungsstrategie gemäß Absatz 8.3.2.2 anzuwenden ist.

8.5.3. Wenn ein Reagens verwendet wird, muss der Hersteller nachweisen, dass die Ammoniakemission während des NRTC mit Warmstart oder NRSC einen Mittelwert von 10 ppm nicht überschreitet.

8.5.4. Sind Reagensbehälter an eine mobile Maschine bzw. ein mobiles Gerät angebaut oder an diese angeschlossen, muss in den Behältern eine Einrichtung vorhanden sein, die das Entnehmen von Reagensproben ermöglicht. Die Probenahmeeinrichtung muss leicht und ohne Spezialwerkzeug zugänglich sein.

8.5.5. Voraussetzung für die Typgenehmigung gemäß Artikel 4 Absatz 3 ist Folgendes:

- a) Jedem Bediener von mobilen Geräten und Maschinen werden schriftliche Wartungsvorschriften bereitgestellt;
- b) dem Erstausrüster sind Unterlagen über den Einbau des Motors bereitzustellen, die sich auch auf den Einbau der emissionsmindernden Einrichtung beziehen, die Teil des genehmigten Motorentyps ist;
- c) dem Erstausrüster sind Anweisungen für ein Warnsystem für das Bedienpersonal, für ein Aufforderungssystem und gegebenenfalls für den Frostschutz des Reagens bereitzustellen;
- d) die Vorschriften über die Anweisungen für das Bedienpersonal, die Einbauunterlagen, das Warnsystem für das Bedienpersonal, das Aufforderungssystem und den Frostschutz des Reagens, die in Anlage 1 dieses Anhangs beschrieben werden, werden eingehalten.

8.6. Prüfbereich für Stufe IV

Gemäß Absatz 4.1.2.7 dieses Anhangs dürfen bei Motoren der Stufe IV die im Prüfbereich gemäß Anhang I Anlage 2 genommenen Emissionsproben die Grenzwerte in Tabelle 4.1.2.6 dieses Anhangs nicht um mehr als 100 % überschreiten.

8.6.1. Nachweisanforderungen

Der technische Dienst wählt im Prüfbereich nach dem Zufallsprinzip bis zu drei Prüfpunkte für Last und Drehzahl aus. Der technische Dienst legt außerdem nach dem Zufallsprinzip eine Reihenfolge für die Prüfung der Punkte fest. Die Prüfung ist gemäß den wichtigsten Bestimmungen des NRSC-Prüfzyklus durchzuführen, doch ist jeder Prüfpunkt einzeln zu bewerten. An jedem Prüfpunkt müssen die in Abschnitt 8.6 festgelegten Grenzwerte eingehalten werden.

8.6.2. Prüfungsanforderungen

Die Prüfung ist unmittelbar im Anschluss an die Einzel-Prüfzyklen gemäß Anhang III durchzuführen.

Beschließt der Hersteller jedoch gemäß Anhang III Abschnitt 1.2.1, das Verfahren von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96, Änderungsserie 03, anzuwenden, so wird die Prüfung wie folgt durchgeführt:

- a) Die Prüfung ist entweder unmittelbar im Anschluss an die Einzel-Prüfzyklen gemäß Absatz 7.8.1.2 von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96, Änderungsserie 03, Buchstaben a bis e, jedoch vor den Nachprüfverfahren gemäß Buchstabe f durchzuführen, oder aber nach der Prüfung im gestuften modalen

Zyklus (RMC-Prüfung) von Absatz 7.8.2.2 von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96, Änderungsserie 03, Buchstaben a bis d, jedoch vor den Nach-Prüfverfahren gemäß Buchstabe e.

b) Die Prüfungen sind gemäß Absatz 7.8.1.2 Buchstaben b bis e von Anhang 4B der UN/ECE-Regelung Nr. 96, Änderungsserie 03, unter Anwendung der Mehrfachfiltermethode (ein Filter für jeden Prüfpunkt) für jeden der drei ausgewählten Prüfpunkte durchzuführen.

c) Für jeden Prüfpunkt wird ein spezifischer Emissionswert (in g/kWh) berechnet.

d) Emissionswerte können auf Molbasis gemäß Anlage A.7 oder auf Massenbasis gemäß Anlage A.8 berechnet werden, sollten jedoch mit dem für die Messung bei der Einzelprüfung oder der RMC-Prüfung gewählten Verfahren übereinstimmen.

e) Für die Summenberechnung der gasförmigen Emissionen sollte N mode auf 1 gesetzt sein und ein Wichtungsfaktor von 1 angelegt werden.

f) Für die Berechnung der Partikelemissionen ist die Mehrfachfiltermethode zu verwenden, und für die Summenberechnung muss N mode auf 1 gesetzt sein und ein Wichtungsfaktor von 1 verwendet werden.

8.7. Prüfung der Gasemissionen aus dem Kurbelgehäuse für Motoren der Stufe IV

8.7.1. Eine Kurbelgehäuseemission direkt in die Umgebungsluft ist nicht zulässig, abgesehen von der Ausnahme in Absatz 8.7.3.

8.7.2. Motoren dürfen Kurbelgehäuseemissionen während des gesamten Betriebs vor Durchströmen einer beliebigen Abgasnachbehandlungseinrichtung in den Auspuff leiten.

8.7.3. Motoren mit Turbolader, Pumpen, Gebläse oder Auflader für die Luftansaugung dürfen Kurbelgehäuseemissionen in die Umgebungsluft freigeben. In einem solchen Fall sind die Kurbelgehäuseemissionen den Auspuffemissionen (physikalisch oder rechnerisch) während der gesamten Dauer der Emissionsprüfungen gemäß Absatz 8.7.3.1 dieses Abschnitts hinzuzufügen.

8.7.3.1. Kurbelgehäuseemissionen

Eine Kurbelgehäuseemission direkt in die Umgebungsluft ist nicht zulässig, abgesehen von folgender Ausnahme: Motoren mit Turbolader, Pumpen, Gebläse oder Auflader für die Luftansaugung dürfen Kurbelgehäuseemissionen in die Umgebungsluft freigeben, wenn diese während der gesamten Emissionsprüfung den Abgasemissionen (physikalisch oder rechnerisch) hinzugefügt werden. Die Hersteller, die von dieser Ausnahme Gebrauch machen wollen, müssen die Motoren so aufbauen, dass die gesamten Kurbelgehäuseemissionen in das System der Emissionsprobenahme geleitet werden können. Für die Zwecke dieses Absatzes werden Kurbelgehäuseemissionen, die während des gesamten Betriebs vor der Abgasnachbehandlung in den Auspuff geleitet werden, nicht als direkt in die Umgebungsluft geleitet betrachtet.

Offene Kurbelgehäuseemissionen müssen für die Emissionsmessung wie folgt in das Auspuffsystem geleitet werden:

a) Das Rohrleitungsmaterial muss glatt, elektrisch leitend und gegen Kurbelgehäuseemissionen resistent sein. Rohrlängen müssen so kurz wie möglich gehalten werden.

b) Im Laboraufbau muss die Anzahl der Krümmungen der Rohrleitungen des Kurbelgehäuses so klein wie möglich gehalten werden und der Radius jeder unvermeidbaren Krümmung muss so groß wie möglich ausgeführt werden.

c) Im Laboraufbau müssen die Rohrleitungen des Kurbelgehäuses den Angaben des Herstellers für den Gegendruck im Kurbelgehäuse entsprechen.

d) Die Entlüftungsrohre des Kurbelgehäuses müssen mit dem Rohabgassystem unterhalb aller Nachbehandlungssysteme und einer etwaigen Abgasdrossel sowie hinreichend oberhalb jeder Probenahmesonde zugeleitet werden, um vor der Probenahme eine vollkommene Mischung mit den Motorabgasen zu gewährleisten. Das Abgasrohr des Kurbelgehäuses muss in den freien Strom der Abgase hineinragen, um Randschichteffekte zu vermeiden und die Vermischung zu fördern. Der Auslass des Abgasrohres des Kurbelgehäuses kann, bezogen auf die Strömungsrichtung des Rohabgases, beliebig gerichtet sein.

9. Auswahl der Motorenleistungskategorie

9.1. Für die Feststellung der Übereinstimmung von Motoren mit variabler Drehzahl gemäß Abschnitt 1.A. i und Abschnitt 1.A. iv dieses Anhangs mit den in Abschnitt 4 dieses Anhangs genannten Emissionsgrenzwerten müssen diese Motoren ausgehend vom Höchstwert der gemäß Absatz 2.4 von Anhang I gemessenen Nutzleistung Leistungsbereichen zuteilt werden.

9.2. Bei anderen Motorentypen ist der Nennwert der Nutzleistung zu verwenden.

Anlage 1

Vorschriften zur Gewährleistung des ordnungsgemäßen Arbeitens von Einrichtungen zur Begrenzung der NO_x-Emissionen

1. Einleitung

Nachfolgend sind die Anforderungen beschrieben, durch die das ordnungsgemäße Arbeiten von Einrichtungen zur Begrenzung der NO_x-Emissionen gewährleistet wird. Dies beinhaltet auch Anforderungen für Motoren, die mit einem Reagens arbeiten, um Emissionen zu reduzieren.

1.1. Begriffsbestimmungen und Abkürzungen

„Diagnosesystem für NO_x-Emissionen (NCD)“: ein Motorsystem, das zu Folgendem dient:

- a) Erkennung einer Funktionsstörung des NO_x-Emissionsminderungssystems;
- b) Bestimmung der wahrscheinlichen Ursache von Funktionsstörungen des NO_x-Emissionsminderungssystems anhand von im Bordrechner gespeicherten Daten und/oder durch Auslesen dieser Daten in ein Gerät außerhalb des Fahrzeugs;

„Funktionsstörung des NO_x-Emissionsminderungssystems (NCM)“: ein Versuch, das NO_x-Emissionsminderungssystem eines Motors zu manipulieren oder eine Funktionsstörung, die dieses System beeinflusst und auf einen Manipulationsversuch zurückgeht; dieser Richtlinie zufolge muss die Entdeckung einer solchen Funktionsstörung zur Aktivierung eines Warnsignals oder eines Aufforderungssystems führen.

„Diagnose-Fehlercode (DTC)“: eine numerische oder alphanumerische Zeichenfolge zur Kennzeichnung einer Funktionsstörung des NO_x-Emissionsminderungssystems;

„bestätigter und aktiver Fehlercode“: ein Fehlercode, der so lange gespeichert bleibt, wie das NCD-System eine Funktionsstörung erkennt;

„Lesegerät“: externes Prüfgerät, das mit dem NCD-System kommunizieren kann;

„NCD-Motorenfamilie“: eine vom Hersteller vorgenommene Gruppierung von Motorsystemen, bei denen NCM-Funktionsstörungen nach den gleichen Methoden erkannt und diagnostiziert werden.

2. Grundsätzliche Anforderungen

Das Motorsystem muss mit einem Diagnosesystem für NO_x-Emissionen (NCD) ausgerüstet sein, das geeignet ist, die in diesem Anhang genannten Funktionsstörungen des NO_x-Emissionsminderungssystems (NCMs) zu erkennen. Jedes von diesem Abschnitt erfasste Motorsystem muss so konstruiert, gefertigt und eingebaut sein, dass es diese Anforderungen während der normalen Motorlebensdauer unter normalen Betriebsbedingungen erfüllt. Dabei ist es akzeptabel, wenn bei Motoren, deren Fahrleistung über die Nutzlebensdauer gemäß Anhang III Anlage 5 Absatz 3.1 dieser Richtlinie hinausgeht, die Leistung und Empfindlichkeit des Diagnosesystems für NO_x-Emissionen (NCD) gemindert ist, so dass die in diesem Anhang festgelegten Grenzwerte überschritten werden können, bevor das Warn- und/oder Aufforderungssystem aktiviert wird/werden.

2.1. Verlangte Informationen

2.1.1. Arbeitet die Emissionsminderungseinrichtung mit einem Reagens, so müssen die Eigenschaften dieses Reagens (Art, Konzentration in Lösung, Betriebstemperatur, Verweise auf internationale Normen für die Zusammensetzung und Qualität) vom Hersteller in Anhang II Anlage 1 Abschnitt 2.2.1.13 sowie Anhang II Anlage 3 Abschnitt 2.2.1.13 angegeben werden.

2.1.2. Der Genehmigungsbehörde sind zum Zeitpunkt des Antrags auf Typgenehmigung ausführliche schriftliche Angaben über die Funktions- und Betriebsmerkmale des Warnsystems für das Bedienpersonal gemäß Abschnitt 4 und des Aufforderungssystems für das Bedienpersonal gemäß Abschnitt 5 zu übermitteln.

2.1.3. Der Hersteller muss Einbauunterlagen vorlegen, die bei Verwendung durch den Erstausrüster gewährleisten, dass der Motor einschließlich der emissionsmindernden Einrichtung, die Teil des genehmigten Motorentyps ist, nach Einbau in die Maschine so mit den notwendigen Maschinenteilen zusammenarbeitet, dass die Anforderungen dieses Anhangs eingehalten werden. Diese Unterlagen müssen die detaillierten technischen Anforderungen sowie die Vorschriften für das Motorsystem (Software, Hardware und Kommunikationssysteme) umfassen, die für den korrekten Einbau des Motorsystems in die Maschine erforderlich sind.

2.2. Betriebsbedingungen

2.2.1. Das Diagnosesystem für NO_x-Emissionen muss bei folgenden Bedingungen einsatzfähig sein:

- a) Umgebungstemperaturen zwischen 266 K und 308 K (-7 °C und 35 °C);
- b) allen Höhenlagen unter 1 600 m;
- c) Motorkühlmitteltemperaturen über 343 K (70 °C).

Dieser Abschnitt gilt nicht für die Überwachung des Füllstands des Reagensbehälters, die unter allen Bedingungen, unter denen die Messung technisch durchführbar ist, vorzunehmen ist (z. B. bei allen Bedingungen, bei denen ein flüssiges Reagensmittel nicht gefroren ist).

2.3. Frostschutz des Reagens

2.3.1. Der Reagensbehälter und das Dosiersystem können beheizt oder nicht beheizt sein. Ein beheiztes System muss den Anforderungen in Abschnitt 2.3.2 entsprechen. Ein nicht beheiztes System muss den Anforderungen in Abschnitt 2.3.3 entsprechen.

2.3.1.1. Die Verwendung eines nicht beheizten Reagensbehälters und Dosiersystems ist in den schriftlichen Anweisungen an den Maschinenbesitzer anzugeben.

2.3.2. Reagensbehälter und Dosiersystem

2.3.2.1. Wenn das Reagens gefroren ist, muss es innerhalb von maximal 70 Minuten, nachdem der Motor bei einer Umgebungstemperatur von 266 K (-7 °C) angelassen wurde, zur Verwendung bereitstehen.

2.3.2.2. Auslegungskriterien für ein beheiztes System

Ein beheiztes System muss so ausgelegt sein, dass es bei der Prüfung gemäß dem festgelegten Verfahren die Leistungsanforderungen dieses Abschnitts erfüllt.

2.3.2.2.1. Der Reagensbehälter und das Dosiersystem werden für 72 Stunden oder bis das Reagens fest geworden ist (je nachdem, was zuerst eintritt) auf 255 K (-18 °C) abgekühlt.

2.3.2.2.2. Nach der in Abschnitt 2.3.2.2.1 angegebenen Abkühlzeit ist die Maschine/der Motor anzulassen und bei einer Umgebungstemperatur von 266 K (-7 °C) folgendermaßen zu betreiben:

- a) 10 bis 20 Minuten im Leerlauf,
- b) danach bis zu 50 Minuten bei maximal 40 Prozent der Last.

2.3.2.2.3. Am Ende des Prüfverfahrens gemäß Abschnitt 2.3.2.2.2 muss das Reagens-Dosiersystem voll funktionsfähig sein.

2.3.2.3. Die Beurteilung der Auslegungskriterien kann in einem Kälteprüfraum durchgeführt werden, unter Verwendung einer vollständigen Maschine oder von Bauteilen, die repräsentativ für die an der Maschine zu installierenden Bauteile sind, oder ausgehend von Betriebsprüfungen.

2.3.3. Aktivierung des Warn- und Aufforderungssystems für das Bedienpersonal für ein nicht beheiztes System

2.3.3.1. Das in Abschnitt 4 beschriebene Warnsystem für das Bedienpersonal wird aktiviert, wenn bei einer Umgebungstemperatur von ≤ 266 K (-7 °C) keine Reagensdosierung auftritt.

2.3.3.2. Das in Abschnitt 5.4 beschriebene starke Aufforderungssystem wird aktiviert, wenn bei einer Umgebungstemperatur von ≤ 266 K (-7 °C) nach maximal 70 Minuten nach Anlassen des Motors keine Reagensdosierung auftritt.

2.4. Diagnoseanforderungen

2.4.1. Das Diagnosesystem für NO_x-Emissionen (NCD) muss geeignet sein, mithilfe von rechnergespeicherten Diagnosefehlercodes (DTCs) die in diesem Anhang genannten Funktionsstörungen des NO_x-Emissionsminderungssystems (NCMs) zu erkennen sowie diese Informationen nach außen zu übermitteln.

2.4.2. Anforderungen an die Aufzeichnung von Diagnosefehlercodes (DTCs)

2.4.2.1. Das NCD-System muss für jede einzelne Funktionsstörung des NO_x-Emissionsminderungssystems (NCM) einen DTC aufzeichnen.

2.4.2.2. Das NCD muss innerhalb von 60 Minuten Motorbetriebszeit feststellen, ob eine erkennbare Funktionsstörung vorliegt. Ist das der Fall, so ist ein ‚bestätigter und aktiver DTC‘ zu speichern, und das Warnsystem ist nach Absatz 4 zu aktivieren.

2.4.2.3. In Fällen, in denen mehr als 60 Minuten Betriebszeit erforderlich sind, damit die Überwachungseinrichtungen eine NCM ordnungsgemäß erkennen und bestätigen (z. B. bei Überwachungseinrichtungen, die mit statistischen Verfahren arbeiten oder den Verbrauch von Betriebsflüssigkeiten der Maschine erfassen), kann die Genehmigungsbehörde für die Überwachung

einen längeren Zeitraum zulassen, wenn der Hersteller belegt (etwa durch technische Argumentation, Versuchsergebnisse oder eigene Erfahrung) dass ein längerer Zeitraum notwendig ist.

2.4.3. Anforderungen an das Löschen von Diagnosefehlercodes (DTCs)

a) DTCs dürfen durch das NCD-System so lange nicht vom Speicher des Rechners gelöscht werden, bis die dem DTC zugrunde liegende Störung behoben wurde.

b) Das NCD-System kann alle DTCs auf Veranlassung eines vom Motorenhersteller auf Anfrage zur Verfügung gestellten firmeneigenen Lesegeräts oder Wartungswerkzeugs oder unter Verwendung eines vom Motorenhersteller gelieferten Zugangsschlüssels löschen.

2.4.4. Ein NCD-System darf nicht so programmiert oder konzipiert sein, dass Teile davon oder das Gesamtsystem während der Lebensdauer der Maschine in Abhängigkeit vom Alter oder der Laufleistung des Motors deaktiviert werden, und in ihm darf kein Algorithmus und keine Strategie implementiert sein, der/die seine Wirkung mit der Zeit herabsetzt.

2.4.5. Alle umprogrammierbaren Rechnercodes oder Betriebsparameter des NCD-Systems müssen gegen unbefugte Eingriffe gesichert sein.

2.4.6. NCD-Motorenfamilie

Für die Zusammensetzung einer NCD-Motorenfamilie ist der Hersteller verantwortlich. Die Zusammensetzung einer NCD-Motorenfamilie wird vom Hersteller nach fachlichem Ermessen und im Einvernehmen mit der Genehmigungsbehörde bestimmt.

Motoren, die nicht derselben Motorenfamilie angehören, können dennoch derselben NCD-Motorenfamilie angehören.

2.4.6.1. Merkmale zur Bestimmung einer NCD-Motorenfamilie

Eine NCD-Motorenfamilie lässt sich anhand einer Reihe grundlegender Konstruktionsmerkmale definieren, in denen die zu einer solchen Familie gehörenden Motorsysteme übereinstimmen müssen.

Motorsysteme können ein und derselben NCD-Motorenfamilie hinsichtlich der Emissionen zugeordnet werden, wenn sie in den nachfolgend aufgeführten wesentlichen Merkmalen übereinstimmen:

- a) emissionsmindernde Einrichtungen,
- b) NCD-Überwachungsverfahren,
- c) Kriterien für die NCD-Überwachung,
- d) Merkmale der Überwachung (wie Überwachungshäufigkeit).

Die Übereinstimmung ist vom Hersteller durch technische Analyse oder mit anderen geeigneten Mitteln und im Einvernehmen mit der Genehmigungsbehörde nachzuweisen.

Der Hersteller kann die Genehmigung leichter Abweichungen in den Verfahren zur Überwachung/Diagnose des NCD-Systems beantragen, wenn diese durch unterschiedliche Motorkonfigurationen bedingt sind, die Verfahren seiner Ansicht nach aber ähnlich sind und sich nur unterscheiden, um besonderen Merkmalen der fraglichen Bauteile gerecht zu werden (z. B. Größe, Abgasstrom usw.) oder wenn die Ähnlichkeiten nach bestem fachlichem Ermessen festgestellt wurden.

3. Wartungsanforderungen

3.1. Der Hersteller muss allen Besitzern neuer Motoren oder neuer Maschinen schriftliche Anweisungen über das Emissionsminderungssystem und seine ordnungsgemäße Funktion zur Verfügung stellen oder zur Verfügung stellen lassen.

Aus diesen Anweisungen muss hervorgehen, dass das Warnsystem dem Bedienpersonal ein Problem angezeigt, wenn das Emissionsminderungssystem nicht ordnungsgemäß arbeitet, und dass bei Ignorieren dieser Warnung die Aktivierung des Aufforderungssystems für das Bedienpersonal darin resultiert, dass die Maschine nicht in der Lage ist, ihre Aufgaben durchzuführen.

3.2. In den Anweisungen ist anzugeben, wie die Motoren ordnungsgemäß zu betreiben und zu warten sind, um ihre Emissionsminderungsleistung beizubehalten, und gegebenenfalls, ob und welche selbstverbrauchenden Reagenzien zu verwenden sind.

3.3. Die Anweisungen müssen deutlich und in einer für Laien verständlichen Sprache verfasst sein. Dabei müssen dieselben Begriffe verwendet werden wie in der Betriebsanleitung für die mobile Maschine/das mobile Gerät oder den Motor.

3.4. In den Anweisungen ist anzugeben, ob ein selbstverbrauchendes Reagens vom Bedienpersonal zwischen den planmäßigen Wartungen nachgefüllt werden muss. In den Anweisungen muss ferner die

erforderliche Reagensqualität angegeben sein. In ihnen muss auch beschrieben sein, wie der Reagensbehälter vom Bedienpersonal zu befüllen ist. Aus diesen Informationen muss ferner hervorgehen, mit welchem Reagensverbrauch beim jeweiligen Motorentyp zu rechnen ist und wie häufig das Reagens nachgefüllt werden muss.

3.5. In den Anweisungen ist darauf hinzuweisen, dass die Verwendung und Nachfüllung eines erforderlichen Reagens der vorgeschriebenen Spezifikation wesentlich ist, damit der Motor den Anforderungen für die Erteilung der Typgenehmigung für diesen Motorentyp entspricht.

3.6. In den Anweisungen ist zu erläutern, wie das Warnsystem für das Bedienpersonal und das Aufforderungssystem für das Bedienpersonal funktionieren. Ferner sind die Folgen hinsichtlich der Leistung und der Störungsprotokolle zu erläutern, die entstehen, wenn das Warnsystem ignoriert wird, das Reagens nicht wieder aufgefüllt wird oder ein Problem nicht behoben wird.

4. Warnsystem für das Bedienpersonal

4.1. Die Maschine muss über ein Warnsystem für das Bedienpersonal verfügen, welches das Bedienpersonal durch optische Signale darauf aufmerksam macht, dass der Reagensfüllstand niedrig ist, die Reagensqualität unzureichend ist, die Reagenszufuhr unterbrochen ist oder dass eine Fehlfunktion im Sinne von Absatz 9 erkannt wurde, die das Aufforderungssystem für das Bedienpersonal aktiviert, wenn sie nicht rechtzeitig behoben wird. Das Warnsystem muss auch aktiv bleiben, nachdem das in Absatz 5 beschriebene Aufforderungssystem für das Bedienpersonal aktiviert wurde.

4.2. Der Warnhinweis muss sich von demjenigen unterscheiden, der für den Hinweis auf eine Funktionsstörung oder auf sonstige notwendige Wartungsarbeiten am Motor verwendet wird; es kann jedoch dasselbe Warnsystem verwendet werden.

4.3. Das Warnsystem für das Bedienpersonal kann aus einer oder mehreren Leuchten bestehen oder kurze Warnhinweise anzeigen, darunter solche, die deutlich auf Folgendes hinweisen:

- die Zeit bis zur Aktivierung der schwachen und/oder starken Aufforderung,
- den Umfang der schwachen und/oder starken Aufforderung, z. B. den Grad der Drehmomentreduzierung,
- die Bedingungen, unter denen sich die Maschine wieder starten lässt.

Werden Meldungen angezeigt, so kann das System für die Anzeige dieser Meldungen dasselbe sein wie das für andere Wartungszwecke genutzte System.

4.4. Der Hersteller kann festlegen, dass das Warnsystem ein akustisches Signal abgeben soll, um das Bedienpersonal aufmerksam zu machen. Die Abschaltung von akustischen Signalen durch das Bedienpersonal ist zulässig.

4.5. Das Warnsystem für das Bedienpersonal wird gemäß den Abschnitten 2.3.3.1, 6.2, 7.2, 8.4, bzw. 9.3 aktiviert.

4.6. Das Warnsystem für das Bedienpersonal muss sich deaktivieren, wenn die Voraussetzungen für seine Aktivierung nicht mehr gegeben sind. Das Warnsystem für das Bedienpersonal darf nur dann automatisch deaktiviert werden, wenn die Ursache seiner Aktivierung beseitigt wurde.

4.7. Das Warnsystem darf durch andere Warnsignale vorübergehend unterbrochen werden, sofern diese wichtige sicherheitsbezogene Hinweise anzeigen.

4.8. Die Verfahren für die Aktivierung und Deaktivierung des Warnsystems für das Bedienpersonal sind in Abschnitt 11 beschrieben.

4.9. Ein Hersteller, der einen Antrag auf Typgenehmigung nach dieser Richtlinie stellt, muss die Funktionsweise des Warnsystems für das Bedienpersonal gemäß Abschnitt 11 nachweisen.

5. Aufforderungssystem für das Bedienpersonal

5.1. Die Maschine muss über ein Aufforderungssystem für das Bedienpersonal verfügen, dem eines der folgenden Prinzipien zugrunde liegt:

5.1.1. ein zweistufiges Aufforderungssystem, welches mit einer schwachen Aufforderung (einer Leistungseinschränkung) beginnt, auf die eine starke Aufforderung (effektive Deaktivierung des Maschinenbetriebs) folgt;

5.1.2. ein einstufiges System der starken Aufforderung (effektive Deaktivierung des Maschinenbetriebs), welches unter den Bedingungen einer schwachen Aufforderung aktiviert wird gemäß den Abschnitten 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 und 9.4.1.

5.2. Mit vorheriger Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde kann der Motor mit einer Funktion ausgestattet werden, mit der im Falle eines von einer nationalen oder regionalen Regierung, deren Notdiensten oder Streitkräften festgestellten Notfalls das Aufforderungssystem für das Bedienpersonal deaktiviert werden kann.

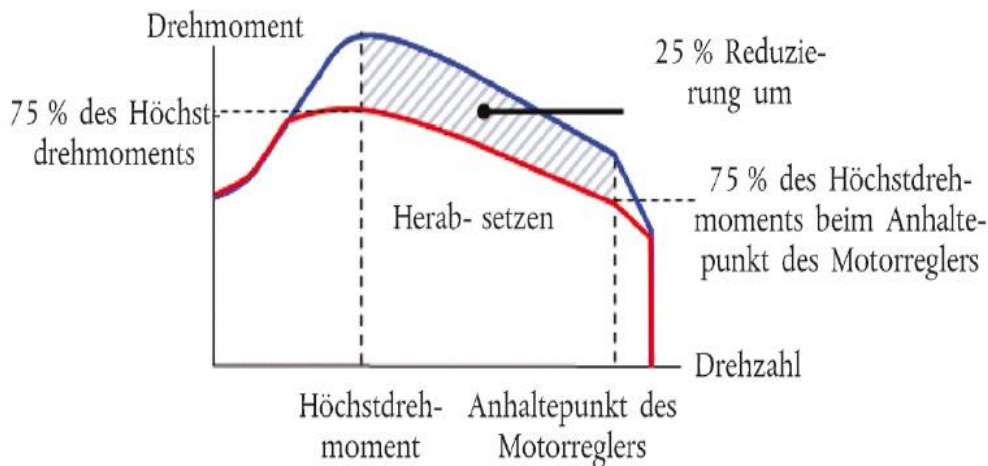
5.3. Schwache Aufforderung

5.3.1. Die schwache Aufforderung muss sich aktivieren, wenn eine der in den Abschnitten 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 und 9.4.1 genannten Bedingungen eingetreten ist.

5.3.2. Die schwache Aufforderung muss das verfügbare Höchstdrehmoment des Motordrehzahlbereichs allmählich um mindestens 25 Prozent zwischen der Drehzahl bei maximalem Drehmoment und der Abregeldrehzahl wie in Anlage 1 beschrieben reduzieren. Die Drehmomentreduzierung muss mindestens 1 % pro Minute betragen.

Abbildung 1

Schema der Drehmomentreduzierung der schwachen Aufforderung



5.3.3. Andere Möglichkeiten der Aufforderung dürfen angewendet werden, wenn gegenüber der Typgenehmigungsbehörde nachgewiesen wurde, dass die gleichen oder strengere Anforderungen erfüllt werden.

5.4. Starke Aufforderung

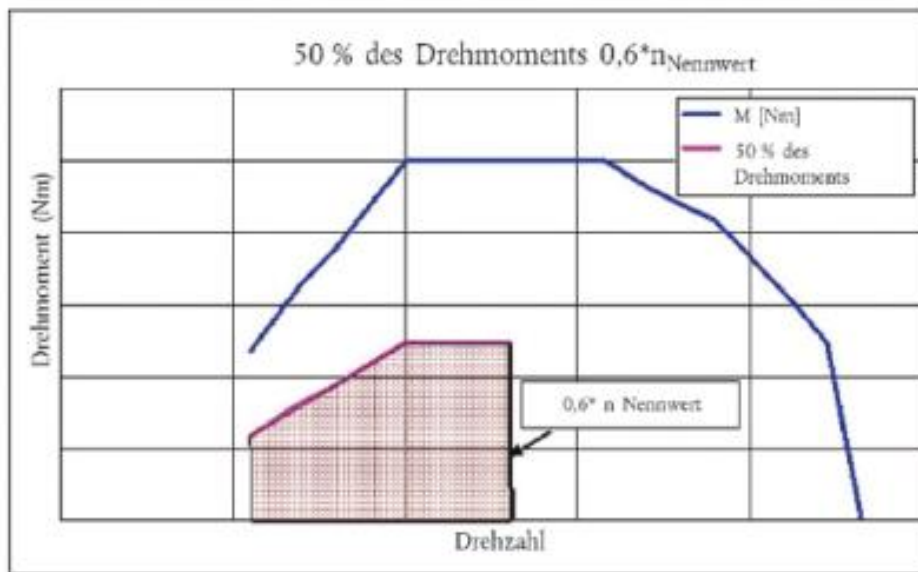
5.4.1. Die starke Aufforderung muss sich aktivieren, wenn eine der in den Abschnitten 2.3.3.2, 6.3.2, 7.3.2, 8.4.2 und 9.4.2 genannten Bedingungen eingetreten ist.

5.4.2. Die starke Aufforderung muss die Funktion der Maschine bis zu einem Niveau reduzieren, das sich so erschwerend auswirkt, dass das Bedienpersonal die in den Abschnitten 6 bis 9 behandelten Probleme beheben muss. Die folgenden Strategien sind zulässig:

5.4.2.1. Das Drehmoment zwischen der Drehzahl bei maximalem Drehmoment und der Abregeldrehzahl ist allmählich vom Drehmoment der schwachen Aufforderung in Abbildung 1 um mindestens 1 % pro Minute bis auf höchstens 50 % des Höchstdrehmoments zu reduzieren; die Motordrehzahl ist allmählich auf höchstens 60 % der Nenndrehzahl innerhalb des gleichen Zeitraums wie die Drehmomentreduzierung gemäß Abbildung 2 zu reduzieren.

Abbildung 2

Schema der Drehmomentreduzierung der starken Aufforderung



5.4.2.2. Andere Möglichkeiten der Aufforderung dürfen angewendet werden, wenn gegenüber der Typgenehmigungsbehörde nachgewiesen wurde, dass die gleichen oder strengere Anforderungen erfüllt werden.

5.5. Damit Sicherheitsaspekten Rechnung getragen und eine Selbstheilungsdiagnose ermöglicht wird, ist zum Erreichen der vollen Motorleistung die Verwendung einer Übersteuerungsfunktion in Bezug auf das Aufforderungssystem zulässig, vorausgesetzt,

- sie ist nicht länger als 30 Minuten aktiviert, und
- ihr Einsatz beschränkt sich in jedem Zeitraum, in dem das Aufforderungssystem für das Bedienpersonal aktiviert ist, auf drei Aktivierungen.

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

5.7. Die Verfahren zur Aktivierung und Deaktivierung des Aufforderungssystems für das Bedienpersonal sind in Abschnitt 11 ausführlich beschrieben.

5.8. Ein Hersteller, der einen Antrag auf Typgenehmigung nach dieser Richtlinie stellt, muss die Funktionsweise des Aufforderungssystems für das Bedienpersonal gemäß Abschnitt 11 nachweisen.

6. Verfügbarkeit des Reagens

6.1. Anzeige des Reagensfüllstands

Die Maschine muss über eine Anzeige verfügen, die das Bedienpersonal deutlich über den Füllstand des Reagens in dessen Behälter informiert. Die minimal akzeptable Leistungsebene der Reagens-Füllstandsanzeige beinhaltet, dass sie kontinuierlich den Füllstand anzeigt, während sich das Warnsystem für das Bedienpersonal, auf das in Abschnitt 4 verwiesen wird, aktiviert. Die Reagens-Füllstandsanzeige kann in Form einer analogen oder digitalen Anzeige vorhanden sein und kann den Füllstand als Anteil des Fassungsvermögens des Tanks, die Menge des verbleibenden Reagens oder die geschätzte verbleibende Anzahl an Betriebsstunden anzeigen.

6.2. Aktivierung des Warnsystems für das Bedienpersonal

6.2.1. Das in Abschnitt 4 angegebene Warnsystem für das Bedienpersonal muss sich aktivieren, wenn der Füllstand des Reagens weniger als 10 % des Fassungsvermögens des Reagensbehälters beträgt, oder bei einem höheren vom Hersteller festgelegten Prozentsatz.

6.2.2. Der Warnhinweis und die Reagens-Füllstandsanzeige müssen dem Bedienpersonal unmissverständlich anzeigen, dass der Reagensfüllstand niedrig ist. Wenn das Warnsystem ein System

zur Anzeige von Warnhinweisen beinhaltet, muss das optische Signal mit einem Warnhinweis anzeigen, dass der Reagensfüllstand niedrig ist (z. B. ‚niedriger Harnstoffpegel‘, ‚niedriger AdBlue-Pegel‘ oder ‚niedriger Reagenspegel‘).

6.2.3. Das Warnsystem für das Bedienpersonal braucht zunächst nicht ununterbrochen aktiviert zu werden (z. B. muss ein Hinweis nicht ununterbrochen angezeigt werden), die Aktivierung muss sich jedoch bis zur dauerhaften Aktivierung steigern, wenn sich der Füllstand des Reagens einem sehr niedrigen Prozentsatz des Fassungsvermögens des Reagensbehälters und dem Punkt nähert, an dem das Aufforderungssystem für das Bedienpersonal aktiviert wird (z. B. die Frequenz, mit der eine Lampe aufleuchtet). Es muss sich bis auf ein vom Hersteller festgelegtes Niveau steigern, an dem das Bedienpersonal eine Meldung erhält, die an dem Punkt, an dem sich das Aufforderungssystem für das Bedienpersonal gemäß Abschnitt 6.3 aktiviert, hinreichend auffälliger ist, als an dem Punkt, an dem das Warnsystem sich zuerst aktiviert hat.

6.2.4. Die Dauerwarnung darf nicht einfach abgeschaltet werden oder unbeachtet bleiben können. Wenn das Warnsystem ein System zur Anzeige von Warnhinweisen beinhaltet, muss ein deutlicher Warnhinweis angezeigt werden (z. B. ‚Harnstoff nachfüllen‘, ‚AdBlue nachfüllen‘ oder ‚Reagens nachfüllen‘). Die Dauerwarnung darf durch andere Warnsignale vorübergehend unterbrochen werden, sofern diese wichtige sicherheitsbezogene Hinweise anzeigen.

6.2.5. Das Warnsystem für das Bedienpersonal darf sich erst dann abschalten lassen, wenn das Reagens bis zu einem Füllstand nachgefüllt worden ist, der nicht die Aktivierung des Warnsystems erfordert.

6.3. Aktivierung des Aufforderungssystems für das Bedienpersonal

6.3.1. Die in Abschnitt 5.3 beschriebene schwache Aufforderung muss sich aktivieren, wenn der Füllstand im Reagensbehälter unter 2,5 % seines nominalen Fassungsvermögens sinkt oder unter einen vom Hersteller festgelegten höheren Prozentsatz.

6.3.2. Die in Abschnitt 5.4 beschriebene starke Aufforderung muss sich aktivieren, wenn der Reagensbehälter leer ist (d. h. wenn das Dosiersystem nicht mehr in der Lage ist, Reagens aus dem Behälter zu beziehen) oder, nach Ermessen des Herstellers, wenn der Füllstand unter 2,5 % seines nominalen Fassungsvermögens sinkt.

6.3.3. Mit Ausnahme des in Abschnitt 5.5 erlaubten Umfangs darf sich die schwache oder starke Aufforderung für das Bedienpersonal erst dann abschalten lassen, wenn das Reagens bis zu einem Füllstand nachgefüllt worden ist, der nicht die Aktivierung des Aufforderungssystems erfordert.

7. Überwachung der Reagensqualität

7.1. Der Motor oder die Maschine muss über eine Möglichkeit verfügen, um das Vorhandensein eines unzureichenden Reagens in einer Maschine zu ermitteln.

7.1.1. Der Hersteller muss eine minimal akzeptable Reagenskonzentration CD_{min} festlegen, die bedingt, dass die NO_x -Emissionen den Grenzwert von 0,9 g/kWh nicht überschreiten

7.1.1.1. Der korrekte Wert von CD_{min} ist während der Typgenehmigung durch das in Abschnitt 12 festgelegte Verfahren nachzuweisen und in der erweiterten Dokumentation gemäß Anhang I Abschnitt 8 aufzuzeichnen.

7.1.2. Jede Reagenskonzentration unter CD_{min} ist zu ermitteln und gilt für die Zwecke von Abschnitt 7.1 als unzureichendes Reagens.

7.1.3. Ein bestimmter Zähler (‚der Zähler für Reagensqualität‘) ist der Reagensqualität zuzuordnen. Der Zähler für Reagensqualität zählt die Motorbetriebsstunden, in denen ein unzureichendes Reagens verwendet wurde.

7.1.3.1. Wahlweise kann der Hersteller die Fehlfunktion der Reagensqualität mit einer oder mehreren der in den Abschnitten 8 und 9 aufgeführten Fehlfunktionen auf einem einzelnen Zähler zusammenfassen.

7.1.4. Die Aktivierungs- und Deaktivierungskriterien und -mechanismen des Zählers für Reagensqualität sind in Abschnitt 11 beschrieben.

7.2. Aktivierung des Warnsystems für das Bedienpersonal

Wenn das Überwachungssystem bestätigt, dass die Reagensqualität unzureichend ist, aktiviert sich das in Abschnitt 4 beschriebene Warnsystem für das Bedienpersonal. Wenn das Warnsystem ein System zur Anzeige von Warnhinweisen beinhaltet, muss ein deutlicher Warnhinweis mit dem Grund der Warnung angezeigt werden (z. B. ‚falscher Harnstoff erkannt‘, ‚falsches AdBlue erkannt‘ oder ‚falsches Reagens erkannt‘).

7.3. Aktivierung des Aufforderungssystems für das Bedienpersonal

7.3.1. Die in Abschnitt 5.3 beschriebene schwache Aufforderung muss sich aktivieren, wenn die Reagensqualität nicht innerhalb von 10 Motorbetriebsstunden nach der Aktivierung des in Abschnitt 7.2 beschriebenen Warnsystems für das Bedienpersonal berichtigt wurde.

7.3.2. Die in Abschnitt 5.4 beschriebene starke Aufforderung muss sich aktivieren, wenn die Reagensqualität nicht innerhalb von 20 Motorbetriebsstunden nach der Aktivierung des in Abschnitt 7.2 beschriebenen Warnsystems für das Bedienpersonal berichtigt wurde.

7.3.3. Die Zahl der Stunden vor der Aktivierung des Aufforderungssystems ist im Fall eines wiederholten Auftretens der Fehlfunktion gemäß den in Abschnitt 11 beschriebenen Mechanismen zu reduzieren.

8. Dosierung des Reagens

8.1. Der Motor muss mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die die Unterbrechung der Reagensdosierung erfasst.

8.2. Zähler für die Dosierung des Reagens

8.2.1. Für die Dosierung des Reagens ist ein bestimmter Zähler vorzusehen (der ‚Zähler für die Dosierung‘). Der Zähler muss die Zahl der Motorbetriebsstunden zählen, während derer eine Unterbrechung der Dosierung des Reagens auftritt. Dies ist nicht erforderlich, wenn die Unterbrechung vom elektronischen Motorsteuergerät veranlasst wird, weil die Emissionsminderungsleistung unter den momentanen Betriebsbedingungen der Maschine keine Reagensdosierung erfordert.

8.2.1.1. Wahlweise kann der Hersteller die Fehlfunktion der Reagensdosierung mit einer oder mehreren der in den Abschnitten 7 und 9 aufgeführten Fehlfunktionen auf einem einzelnen Zähler zusammenfassen.

8.2.2. Die Aktivierungs- und Deaktivierungskriterien und -mechanismen des Zählers für die Reagensdosierung sind in Abschnitt 11 beschrieben.

8.3. Aktivierung des Warnsystems für das Bedienpersonal

Das in Abschnitt 4 beschriebene Warnsystem für das Bedienpersonal muss sich aktivieren, wenn die Dosierung unterbrochen wird, was gemäß Abschnitt 8.2.1 den Zähler für die Reagensdosierung aktiviert. Wenn das Warnsystem ein System zur Anzeige von Warnhinweisen beinhaltet, muss ein deutlicher Warnhinweis mit dem Grund der Warnung angezeigt werden (z. B. ‚Störung der Harnstoffzufuhr‘, ‚Störung der AdBlue-Zufuhr‘ oder ‚Störung der Reagensdosierung‘).

8.4. Aktivierung des Aufforderungssystems für das Bedienpersonal

8.4.1. Die in Abschnitt 5.3 beschriebene schwache Aufforderung muss sich aktivieren, wenn eine Unterbrechung der Reagensdosierung nicht innerhalb von höchstens 10 Motorbetriebsstunden nach der Aktivierung des in Abschnitt 8.3 beschriebenen Warnsystems für das Bedienpersonal behoben wurde.

8.4.2. Die in Abschnitt 5.4 beschriebene starke Aufforderung muss sich aktivieren, wenn eine Unterbrechung der Reagensdosierung nicht innerhalb von höchstens 20 Motorbetriebsstunden nach der Aktivierung des in Abschnitt 8.3 beschriebenen Warnsystems für das Bedienpersonal behoben wurde.

8.4.3. Die Zahl der Stunden vor der Aktivierung der Aufforderungssysteme ist im Fall eines wiederholten Auftretens der Fehlfunktion gemäß den in Abschnitt 11 beschriebenen Mechanismen zu reduzieren.

9. Überwachungsfehler, die auf Manipulation zurückzuführen sein könnten

9.1. Zusätzlich zu dem Reagens-Füllstand im Behälter, der Reagensqualität und der Unterbrechung der Reagenszufuhr werden die folgenden Fehler überwacht, da sie auf Manipulation zurückzuführen sein könnten:

i) gestörtes AGR-Ventil;

ii) Fehler des Diagnosesystems für NO_x-Emissionen (NCD) gemäß Abschnitt 9.2.1.

9.2. Überwachungsanforderungen

9.2.1. Das Diagnosesystem für NO_x-Emissionen (NCD) ist auf elektrische Störungen und auf die Entfernung oder Deaktivierung von Sonden hin zu überwachen, durch die die Diagnose weiterer Fehler nach den Abschnitten 6 bis 8 unmöglich wird (Bauteilüberwachung).

Eine nicht erschöpfende Liste an Sonden, deren Deaktivierung die Diagnoseleistung beeinträchtigt, umfasst beispielsweise solche, die die NO_x-Konzentration direkt messen, Ureasonden, Umgebungssonden und Sonden, die zur Überwachung von Reagenszufuhr, Reagensfüllstand oder Reagensverbrauch dienen.

9.2.2. Zähler für das AGR-Ventil

9.2.2.1. Einem AGR-Ventil, dessen Funktion gestört ist, ist ein bestimmter Zähler zuzuordnen. Der Zähler für das AGR-Ventil muss die Zahl der Motorbetriebsstunden zählen, wenn bestätigt wird, dass der dem gestörten AGR-Ventil entsprechende Diagnose-Fehlercode aktiviert ist.

9.2.2.1.1. Wahlweise kann der Hersteller den Fehler ‚gestörtes AGR-Ventil‘ mit einem oder mehreren der in den Abschnitten 7, 8 und 9.2.3 aufgeführten Fehlfunktionen auf einem einzelnen Zähler zusammenfassen.

9.2.2.2. Die Aktivierungs- und Deaktivierungskriterien und -mechanismen des Zählers für das AGR-Ventil sind in Abschnitt 11 beschrieben.

9.2.3. NCD-System-Zähler

9.2.3.1. Jedem der in Abschnitt 9.1 ii genannten Überwachungsfehler ist ein bestimmter Zähler zuzuordnen. Die NCD-System-Zähler müssen die Zahl der Motorbetriebsstunden zählen, wenn bestätigt wird, dass der Diagnose-Fehlercode, der einer Fehlfunktion des NCD-Systems zugeordnet ist, aktiviert ist. Die Zusammenfassung mehrerer Fehlfunktionen auf einen einzelnen Zähler ist zulässig.

9.2.3.1.1. Wahlweise kann der Hersteller die Fehlfunktion des NCD-Systems mit einer oder mehreren der in den Abschnitten 7, 8 und 9.2.2 aufgeführten Fehlfunktionen auf einem einzelnen Zähler zusammenfassen.

9.2.3.2. Die Aktivierungs- und Deaktivierungskriterien und -mechanismen des/der Zähler(s) für das NCD-System sind in Abschnitt 11 beschrieben.

9.3. Aktivierung des Warnsystems für das Bedienpersonal

Das in Abschnitt 4 beschriebene Warnsystem für das Bedienpersonal muss sich aktivieren, wenn einer der in Abschnitt 9.1 genannten Fehler auftritt, und anzeigen, dass eine dringende Reparatur erforderlich ist. Wenn das Warnsystem ein System zur Anzeige von Warnhinweisen beinhaltet, muss ein deutlicher Warnhinweis mit dem Grund der Warnung angezeigt werden (z. B. ‚Dosierventil des Reagens abgetrennt‘ oder ‚kritischer Emissionsfehler‘).

9.4. Aktivierung des Aufforderungssystems für das Bedienpersonal

9.4.1. Die in Abschnitt 5.3 beschriebene schwache Aufforderung muss sich aktivieren, wenn ein in Abschnitt 9.1 beschriebener Fehler nicht innerhalb von höchstens 36 Motorbetriebsstunden nach der Aktivierung des in Abschnitt 9.3 beschriebenen Warnsystems für das Bedienpersonal behoben wurde.

9.4.2. Die in Abschnitt 5.4 beschriebene starke Aufforderung muss sich aktivieren, wenn ein in Abschnitt 9.1 beschriebener Fehler nicht innerhalb von höchstens 100 Motorbetriebsstunden nach der Aktivierung des in Abschnitt 9.3 beschriebenen Warnsystems für das Bedienpersonal behoben wurde.

9.4.3. Die Zahl der Stunden vor der Aktivierung des Aufforderungssystems sind im Fall eines wiederholten Auftretens der Fehlfunktion gemäß den in Abschnitt 11 beschriebenen Mechanismen zu reduzieren.

9.5. Alternativ zu den Vorschriften in Abschnitt 9.2 dürfen die Hersteller eine NO_x-Sonde verwenden, die sich in den Auspuffgasen befindet. In diesem Fall gilt:

- der NO_x-Wert darf 0,9 g/kWh nicht überschreiten,
- die Verwendung eines einzelnen Fehlers ‚hoher NO_x-Ausstoß — Ursache unbekannt‘ ist zulässig,
- Abschnitt 9.4.1 lautet ‚innerhalb von 10 Motorbetriebsstunden‘,
- Abschnitt 9.4.2 lautet ‚innerhalb von 20 Motorbetriebsstunden‘.

10. Nachweisanforderungen

10.1. Allgemeine Bestimmungen

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses Anhangs ist im Laufe der Typgenehmigung durch das Erbringen der folgenden Nachweise gemäß Tabelle 1 und diesem Abschnitt zu belegen:

- a) Nachweis der Aktivierung des Warnsystems
- b) Nachweis der Aktivierung der schwachen Aufforderung, falls zutreffend
- c) Nachweis der Aktivierung der starken Aufforderung

Tabelle 1

Veranschaulichung des Inhalts des Nachweisprozesses gemäß den Bestimmungen in den Abschnitten 10.3 und 10.4 dieser Anlage

Mechanismus	Nachweiselemente
Aktivierung des Warnsystems gemäß Abschnitt 10.3 dieser Anlage	- 2 Aktivierungsprüfungen (einschließlich Reagensmangel) - Zusätzliche Nachweiselemente, je nach Fall
Aktivierung der schwachen Aufforderung gemäß Abschnitt 10.4 dieser Anlage	- 2 Aktivierungsprüfungen (einschließlich Reagensmangel) - Zusätzliche Nachweiselemente, je nach Fall - 1 Prüfung der Drehmomentreduzierung
Aktivierung der starken Aufforderung gemäß Abschnitt 10.4.6 dieser Anlage	- 2 Aktivierungsprüfungen (einschließlich Reagensmangel) - Zusätzliche Nachweiselemente, je nach Fall

10.2. Motorenfamilien und NCD-Motorenfamilien

Die Übereinstimmung einer Motorenfamilie oder einer NCD-Motorenfamilie mit den Anforderungen dieses Abschnitts 10 kann durch die Prüfung eines Motors der betrachteten Familie nachgewiesen werden, sofern der Hersteller gegenüber der Genehmigungsbehörde nachweist, dass die für die Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses Anhangs erforderlichen Überwachungssysteme innerhalb der Familie ähnlich sind.

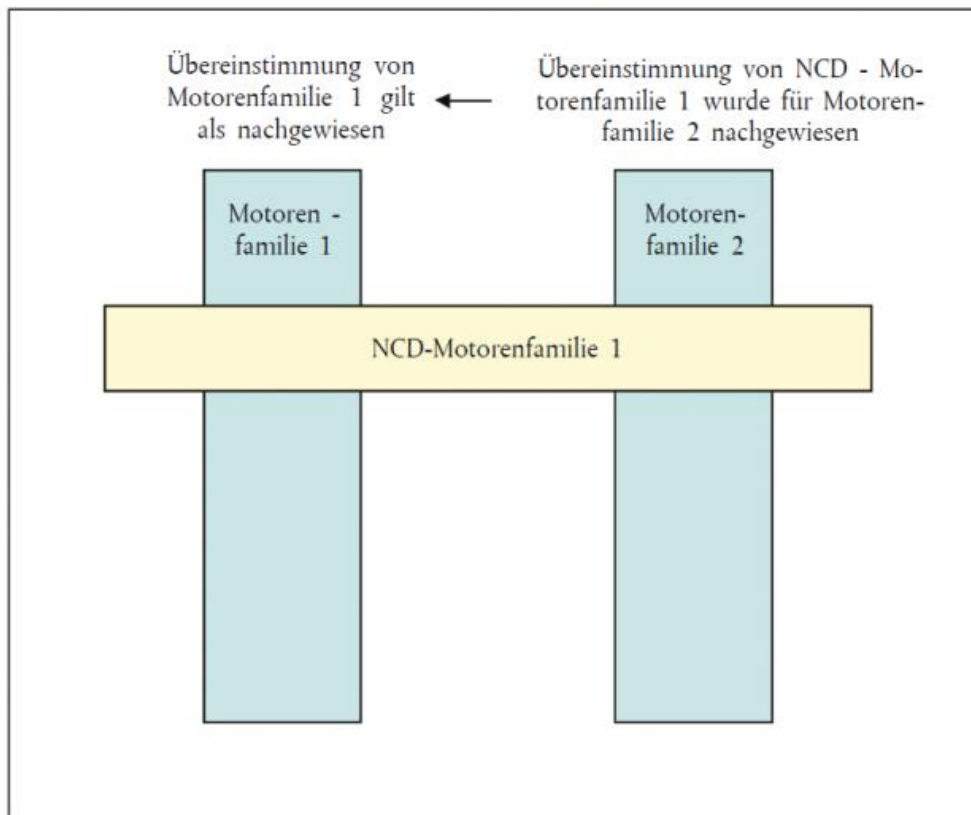
10.2.1. Der Nachweis, dass die Überwachungssysteme innerhalb der NCD-Familie ähnlich sind, kann durch Vorlage von Algorithmen, Funktionsanalysen usw. bei der Genehmigungsbehörde erbracht werden.

10.2.2. Der Prüfmotor wird vom Hersteller im Einvernehmen mit der Genehmigungsbehörde ausgewählt. Bei dem Prüfmotor kann es sich um den Stammmotor der betrachteten Familie handeln.

10.2.3. Im Fall von Motoren einer Motorenfamilie, die zu einer NCD-Motorenfamilie gehören, welche bereits gemäß Abschnitt 10.2.1 (Abbildung 3) typgenehmigt wurde, gilt die Übereinstimmung dieser Motorenfamilie als nachgewiesen, ohne dass zusätzliche Prüfungen erforderlich sind, sofern der Hersteller gegenüber der Genehmigungsbehörde nachweisen kann, dass die für die Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses Anhangs erforderlichen Überwachungssysteme innerhalb der berücksichtigten Motorenfamilie und NCD-Motorenfamilie ähnlich sind.

Abbildung 3

Vorheriger Nachweis der Übereinstimmung einer NCD-Motorenfamilie



10.3. Nachweis der Aktivierung des Warnsystems

10.3.1. Die Übereinstimmung der Aktivierung des Warnsystems ist durch zwei Prüfungen nachzuweisen: Mangel an Reagens und eine der in den Abschnitten 7 bis 9 dieses Anhangs genannten Fehlerkategorien.

10.3.2. Auswahl der zu prüfenden Fehler

10.3.2.1. Für den Nachweis der Aktivierung des Warnsystems im Fall einer falschen Reagensqualität ist ein Reagens mit einer Verdünnung des Wirkstoffes zu wählen, die gleich oder größer ist, als die, die vom Hersteller gemäß den Anforderungen in Abschnitt 7 dieses Anhangs mitgeteilt wurde.

10.3.2.2. Für den Nachweis der Aktivierung des Warnsystems im Fall von Fehlern, die auf Manipulation gemäß der Begriffsbestimmung in Abschnitt 9 dieses Anhangs zurückzuführen sein könnten, ist die Auswahl gemäß den folgenden Anforderungen zu treffen:

10.3.2.2.1. Der Hersteller muss der Genehmigungsbehörde eine Liste der möglichen Fehler vorlegen.

10.3.2.2.2. Der bei der Prüfung zu berücksichtigende Fehler ist von der Genehmigungsbehörde aus der in Abschnitt 10.3.2.2.1 genannten Liste auszuwählen.

10.3.3. Nachweis

10.3.3.1. Für diesen Nachweis ist eine separate Prüfung für jeden in Abschnitt 10.3.1 berücksichtigten Fehler durchzuführen.

10.3.3.2. Während einer Prüfung darf kein anderer Fehler auftreten als derjenige, der der Prüfung unterzogen wird.

10.3.3.3. Vor Beginn einer Prüfung sind alle Diagnose-Fehlcodes zu löschen.

10.3.3.4. Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde können die Fehler, die der Prüfung unterliegen, simuliert werden.

10.3.3.5. Erkennung anderer Fehler neben dem Reagensmangel

Für andere Fehler als den des Reagensmangels ist die Erkennung des Fehlers, sobald er bedingt oder simuliert wurde, folgendermaßen durchzuführen:

10.3.3.5.1. Das NCD-System muss auf einen von der Typgenehmigungsbehörde ausgewählten und bedingten Fehler gemäß den Bestimmungen dieser Anlage reagieren. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn die Aktivierung innerhalb von zwei aufeinanderfolgenden NCD-Prüfzyklen gemäß Abschnitt 10.3.3.7 dieser Anlage erfolgt.

Ist in der Beschreibung einer Überwachungseinrichtung angegeben, dass für den Abschluss eines Überwachungsvorgangs mehr als zwei NCD-Prüfzyklen notwendig sind, so kann die Zahl der NCD-Prüfzyklen mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde auf drei NCD-Prüfzyklen erhöht werden.

Nach jedem NCD-Prüfzyklus kann der Motor abgestellt werden. Die Pause bis zum nächsten Anlassen ist so zu bemessen, dass nach dem Abstellen ablaufende Überwachungsvorgänge zum Abschluss kommen und die Voraussetzungen für einen neuen Überwachungsvorgang nach dem Wiederanlassen erfüllt sind.

10.3.3.5.2. Der Nachweis der Aktivierung des Warnsystems gilt als erbracht, wenn sich am Ende jeder Nachweisprüfung, die gemäß Abschnitt 10.3.2.1 durchgeführt wurde, das Warnsystem ordnungsgemäß aktiviert hat und der Diagnose-Fehlercode für den gewählten Fehler den Status ‚bestätigt und aktiv‘ hat.

10.3.3.6. Feststellen eines Reagensmangels

Für den Nachweis der Aktivierung des Warnsystems im Fall eines Reagensmangels ist das Motorsystem nach Ermessen des Herstellers über einen oder mehrere NCD-Prüfzyklen zu betreiben.

10.3.3.6.1. Der Nachweis muss mit einem Füllstand des Reagensbehälters beginnen, auf den sich der Hersteller und die Genehmigungsbehörde geeinigt haben, der aber nicht weniger als 10 % des nominalen Fassungsvermögens des Behälters beträgt.

10.3.3.6.2. Das Warnsystem gilt als ordnungsgemäß funktionierend, wenn die folgenden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind:

- a) Das Warnsystem wurde aktiviert mit einer Verfügbarkeit des Reagensmittels von größer oder gleich 10 % des Fassungsvermögens des Reagensbehälters und
- b) das ‚Dauer-Warnsystem‘ hat sich aktiviert bei einer Verfügbarkeit des Reagensmittels von größer oder gleich dem Wert, der vom Hersteller gemäß den Bestimmungen in Abschnitt 6 dieses Anhangs festgelegt wurde.

10.3.3.7. NCD-Prüfzyklus

10.3.3.7.1. Bei dem in diesem Abschnitt 10 behandelten NCD-Prüfzyklus für den Nachweis der korrekten Funktionsweise des NCD-Systems handelt es sich um den NRTC-Warmstart-Zyklus.

10.3.3.7.2. Auf Antrag des Herstellers und mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann für eine bestimmte Überwachungseinrichtung ein alternativer NCD-Prüfzyklus (z. B. der NRSC-Zyklus) verwendet werden. Der Antrag muss Belege (technische Überlegungen, Simulations- und Prüfergebnisse usw.) dafür enthalten, dass

- a) die Überwachungsvorgänge im alternativen Prüfzyklus denen im realen Fahrbetrieb entsprechen,
- b) der geltende einschlägige NCD-Prüfzyklus nach Abschnitt 10.3.3.7.1 zur Prüfung der jeweiligen Überwachungsfunktionen weniger geeignet ist.

10.3.4. Der Nachweis der Aktivierung des Warnsystems gilt als erbracht, wenn sich am Ende jeder Nachweisprüfung, die gemäß Abschnitt 10.3.3 durchgeführt wurde, das Warnsystem ordnungsgemäß aktiviert hat.

10.4. Nachweis der Aktivierung des Aufforderungssystems

10.4.1. Der Nachweis der Aktivierung des Aufforderungssystems ist anhand von Prüfungen auf einem Motorprüfstand zu erbringen.

10.4.1.1. Bauteile oder Teilsysteme, die nicht in das Motorsystem eingebaut sind, wie beispielsweise Umgebungstemperatursensoren, Füllstandssensoren sowie Warn- und Informationssysteme für das Bedienpersonal, die erforderlich sind, um die Nachweise zu erbringen, müssen zu diesem Zweck zur Zufriedenheit der Genehmigungsbehörde mit dem Motorsystem verbunden werden oder simuliert werden.

10.4.1.2. Der Hersteller kann sich vorbehaltlich der Zustimmung der Genehmigungsbehörde dafür entscheiden, dass die Nachweisprüfungen an einer vollständigen Maschine oder einem vollständigen Gerät durchgeführt werden, entweder indem diese bzw. dieses auf einen passenden Prüfstand gestellt wird oder indem sie bzw. es auf einer Prüfstrecke unter kontrollierten Bedingungen betrieben wird.

10.4.2. Die Prüffolge soll die Aktivierung des Aufforderungssystems im Fall eines Reagensmangels und im Fall eines der Fehler, die in den Abschnitten 7, 8 oder 9 dieses Anhangs beschrieben sind, nachweisen.

10.4.3. Für die Zwecke dieses Nachweises:

a) muss die Genehmigungsbehörde neben dem Reagensmangel einen der in den Abschnitten 7, 8 oder 9 dieses Anhangs beschriebenen Fehler auswählen, der zuvor bei dem Nachweis für die Aktivierung des Warnsystems verwendet wurde;

b) ist es zulässig, dass der Hersteller mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde die Prüfung beschleunigt durchführt, indem er das Erreichen einer bestimmten Zahl an Motorbetriebsstunden simuliert.

c) Das Erreichen der Drehmomentreduzierung, die für eine schwache Aufforderung erforderlich ist, kann zu dem Zeitpunkt nachgewiesen werden, wenn der allgemeine Prozess zur Genehmigung der Motorleistung gemäß dieser Richtlinie durchgeführt wird. Eine separate Drehmomentmessung im Laufe des Nachweises für das Aufforderungssystem ist in diesem Fall nicht erforderlich.

d) Die starke Aufforderung ist gemäß den Anforderungen in Abschnitt 10.4.6 dieser Anlage nachzuweisen.

10.4.4. Ferner muss der Hersteller den Betrieb des Aufforderungssystems unter denjenigen in den Abschnitten 7, 8 oder 9 dieses Anhangs beschriebenen Fehlerbedingungen nachweisen, die nicht für die Verwendung in Nachweisprüfungen ausgewählt wurden, die in den Abschnitten 10.4.1 bis 10.4.3 beschrieben werden.

Diese zusätzlichen Nachweise können erbracht werden, indem der Genehmigungsbehörde eine technische Fallstudie unter Verwendung von Belegen wie Algorithmen, Funktionsanalysen und dem Ergebnis von vorherigen Prüfungen vorgelegt wird.

10.4.4.1. Diese zusätzlichen Nachweise sollen zur Zufriedenheit der Genehmigungsbehörde insbesondere die Einbindung der korrekten Drehmomentreduzierungsmechanismen in das elektronische Motorsteuergerät belegen.

10.4.5. Nachweisprüfung der schwachen Aufforderung

10.4.5.1. Dieser Nachweis beginnt, wenn das Warnsystem, oder gegebenenfalls das ‚Dauer-Warnsystem‘, aufgrund der Erkennung eines von der Genehmigungsbehörde gewählten Fehlers aktiviert wurde.

10.4.5.2. Wenn das System auf seine Reaktion im Fall eines Reagensmangels im Behälter geprüft wird, so ist das Motorsystem zu betreiben, bis die Verfügbarkeit des Reagens einen Wert von 2,5 % des nominalen Fassungsvermögens des Behälters oder den vom Hersteller gemäß Abschnitt 6.3.1 dieses Anhangs angegebenen Wert erreicht hat, bei dem sich die schwache Aufforderung aktivieren soll.

10.4.5.2.1. Der Hersteller kann mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde den kontinuierlichen Betrieb simulieren, indem er Reagens aus dem Tank entnimmt, entweder bei laufendem oder bei abgeschaltetem Motor.

10.4.5.3. Wenn das System auf seine Reaktion im Fall eines anderen Fehlers als Reagensmangel im Behälter geprüft wird, so ist das Motorsystem für die entsprechende Zahl an Motorbetriebsstunden gemäß der Tabelle 3 in dieser Anlage zu betreiben, oder, auf Entscheidung des Herstellers hin, bis der entsprechende Zähler den Wert erreicht hat, bei dem sich die schwache Aufforderung aktiviert.

10.4.5.4. Der Nachweis der schwachen Aufforderung gilt als erbracht, wenn am Ende jeder gemäß den Abschnitten 10.4.5.2 und 10.4.5.3 durchgeführten Nachweisprüfung der Hersteller gegenüber der Genehmigungsbehörde nachgewiesen hat, dass das elektronische Motorsteuergerät den Drehmomentreduzierungsmechanismus aktiviert hat.

10.4.6. Nachweisprüfung der starken Aufforderung

10.4.6.1. Dieser Nachweis beginnt bei einem Zustand, in dem die schwache Aufforderung vorher bereits aktiviert war, und kann als Fortsetzung der Prüfungen durchgeführt werden, die unternommen wurden, um die schwache Aufforderung nachzuweisen.

10.4.6.2. Wenn das System auf seine Reaktion im Fall eines Reagensmangels im Behälter geprüft wird, so ist das Motorsystem zu betreiben, bis entweder der Reagensbehälter leer ist oder der Füllstand unter 2,5 % des nominalen Fassungsvermögens des Behälters gesunken ist, bei dem gemäß Hersteller die Aktivierung der starken Aufforderung einsetzt.

10.4.6.2.1. Der Hersteller kann mit Zustimmung der Genehmigungsbehörde den kontinuierlichen Betrieb simulieren, indem er Reagens aus dem Tank entnimmt, entweder bei laufendem oder bei abgeschaltetem Motor.

10.4.6.3. Wenn das System auf seine Reaktion im Fall eines anderen Fehlers als Reagensmangel im Behälter geprüft wird, so ist das Motorsystem für die entsprechende Zahl an Motorbetriebsstunden gemäß Tabelle 3 in dieser Anlage zu betreiben, oder, auf die Entscheidung des Herstellers hin, bis der entsprechende Zähler den Wert erreicht hat, bei dem sich die starke Aufforderung aktiviert.

10.4.6.4. Der Nachweis der starken Aufforderung gilt als erbracht, wenn am Ende jeder gemäß den Abschnitten 10.4.6.2 und 10.4.6.3 durchgeführten Nachweisprüfung der Hersteller gegenüber der Genehmigungsbehörde nachgewiesen hat, dass der erforderliche Mechanismus zur Aktivierung der starken Aufforderung eingesetzt hat.

10.4.7. Vorbehaltlich der Zustimmung der Genehmigungsbehörde kann der Hersteller alternativ entscheiden, dass der Nachweis der Funktionstüchtigkeit der Mechanismen zur Aktivierung der Aufforderung gemäß den Anforderungen in Abschnitt 5.4 an einer vollständigen Maschine durchgeführt wird, entweder indem die Maschine auf einen passenden Prüfstand gestellt wird oder indem sie auf einer Prüfstrecke unter kontrollierten Bedingungen betrieben wird.

10.4.7.1. Die Maschine ist zu betreiben, bis der dem gewählten Fehler zugeordnete Zähler die entsprechende Zahl an Betriebsstunden, die in Tabelle 3 dieser Anlage angegeben ist, erreicht hat, oder gegebenenfalls bis entweder der Reagensbehälter leer ist oder der Füllstand unter 2,5 % des nominalen Fassungsvermögens des Behälters gesunken ist, bei dem gemäß Hersteller die Aktivierung der starken Aufforderung einsetzt.

11. Beschreibung der Aktivierungs- und Deaktivierungsmechanismen des Warnsystems und des Aufforderungssystems für das Bedienpersonal

11.1. Zur Ergänzung der in diesem Anhang genannten Anforderungen hinsichtlich der Aktivierungs- und Deaktivierungsmechanismen des Warnsystems und des Aufforderungssystems sind nachfolgend die technischen Anforderungen für eine Umsetzung dieser Aktivierungs- und Deaktivierungsmechanismen festgelegt.

11.2. Aktivierungs- und Deaktivierungsmechanismen des Warnsystems

11.2.1. Das Warnsystem für das Bedienpersonal muss sich aktivieren, wenn der Diagnose-Fehlercode, welcher einer NCM-Funktionsstörung zugeordnet ist, die die Aktivierung des Warnsystems bedingt, den in Tabelle 2 dieser Anlage definierten Status aufweist.

Tabelle 2

Aktivierung des Warnsystems für das Bedienpersonal

Art des Fehlers	Status des Diagnose-Fehlercodes für die Aktivierung des Warnsystems
Unzureichende Reagensqualität	Bestätigt oder aktiv
Unterbrechung der Zufuhr	Bestätigt oder aktiv
Gestörtes AGR-Ventil	Bestätigt oder aktiv
Fehlfunktion des Überwachungssystems	Bestätigt oder aktiv
Ggf. NO _x -Emissionsgrenzwert	Bestätigt oder aktiv

11.2.2. Das Warnsystem für das Bedienpersonal muss sich deaktivieren, wenn das Diagnosesystem erkennt, dass der der Warnung entsprechende Fehler nicht mehr vorhanden ist oder wenn die Daten, einschließlich der Diagnose-Fehlercodes, welche den Fehlern entsprechen, die die Aktivierung des Warnsystems bedingen, durch ein Lesegerät gelöscht wurden.

11.2.2.1. Vorschriften für die Löschung von ‚Informationen über die Minderung von NO_x-Emissionen‘

11.2.2.1.1. Löschen/Zurücksetzen von ‚Informationen über die Minderung von NO_x-Emissionen‘ mit einem Lesegerät

Folgende Daten können auf Befehl von einem Lesegerät gelöscht oder auf den in dieser Anlage genannten Wert zurückgesetzt werden (siehe Tabelle 3):

Tabelle 3

Löschen/Zurücksetzen von,Informationen über die Minderung von NO_x-Emissionen‘ mit einem Lesegerät

Information über die Minderung von NO _x -Emissionen	Löschbar	Zurücksetzbar
Alle Diagnose Fehlercodes	X	
Stand des Zählers mit der höchsten Zahl von Motorbetriebsstunden		X
Zahl der Motorbetriebsstunden in dem/den NCD-Zähler(n)		X

11.2.2.1.2. Information über die Minderung von NO_x-Emissionen dürfen nicht durch das Abklemmen der Batterie(n) der Maschine gelöscht werden.

11.2.2.1.3. Das Löschen von ‚Informationen über die Minderung von NO_x-Emissionen‘ darf nur bei ‚stehendem Motor‘ möglich sein.

11.2.2.1.4. Wenn ‚Informationen über die Minderung von NO_x-Emissionen‘, einschließlich Diagnose-Fehlercodes, gelöscht werden, dürfen die Zählerwerte nicht gelöscht werden, die diesen Fehlfunktionen zugeordnet sind und die in diesem Anhang als Zählerwerte definiert sind, die nicht gelöscht werden dürfen; sie sind stattdessen auf den im einschlägigen Abschnitt dieses Anhangs genannten Wert zurückzusetzen.

11.3. Aktivierungs- und Deaktivierungsmechanismen des Aufforderungssystems für das Bedienpersonal

11.3.1. Das Aufforderungssystem für das Bedienpersonal muss sich aktivieren, wenn das Warnsystem aktiv ist und der Zähler, welcher für die Art von NCM-Funktionsstörung relevant ist, die die Aktivierung des Aufforderungssystems bedingt, den Wert in Tabelle 4 dieser Anlage erreicht.

11.3.2. Das Aufforderungssystem für das Bedienpersonal muss sich deaktivieren, wenn das System keine Fehlfunktion, die die Aktivierung des Aufforderungssystems bedingt, mehr erkennt oder wenn die Daten, einschließlich der den NCM-Funktionsstörungen entsprechenden Diagnose-Fehlercodes, die die Aktivierung des Aufforderungssystems bedingen, durch ein Lesegerät oder ein Werkzeug gelöst wurden.

11.3.3. Das Warnsystem für das Bedienpersonal und das Aufforderungssystem für das Bedienpersonal müssen nach der Bewertung der Reagensqualität im Reagensbehälter gemäß den Bestimmungen in Abschnitt 6 dieses Anhangs sofort aktiviert oder gegebenenfalls deaktiviert werden. In diesem Fall sind die Aktivierungs- und Deaktivierungsmechanismen nicht vom Status eines zugeordneten Diagnose-Fehlercodes abhängig.

11.4. Zähler-Mechanismus

11.4.1. Allgemeines

11.4.1.1. Zwecks Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses Anhangs muss das System mindestens vier Zähler beinhalten, um die Zahl der Stunden zu erfassen, die der Motor gelaufen ist, während das System eine der folgenden Fehlfunktionen erkannt hat:

- a) unzureichende Reagensqualität;
- b) Unterbrechung der Reagenszufuhr;
- c) gestörtes AGR-Ventil;
- d) Funktionsausfall des NCD-Systems gemäß Abschnitt 9.1 Ziffer ii dieses Anhangs.

11.4.1.1.1. Wahlweise kann der Hersteller einen einzelnen oder mehrere Zähler verwenden, um die in Abschnitt 11.4.1.1 aufgeführten Fehlfunktionen in Gruppen einzuordnen.

11.4.1.1.2. Jeder der Zähler muss die größte mit 2 Byte darstellbare Zahl mit einer Auflösung von 1 Stunde erfassen können und den erfassten Wert gespeichert halten, solange die Voraussetzungen für sein Zurücksetzen auf Null nicht erfüllt sind.

11.4.1.1.3. Der Hersteller kann einen einzelnen oder mehrere NCD-System-Zähler verwenden. Ein Einzelzähler kann die kumulierte Dauer von zwei oder mehreren unterschiedlichen, für diese Art von Zähler relevanten Funktionsstörungen speichern, von denen keine die vom Einzelzähler angezeigte Dauer erreicht hat.

11.4.1.3.1. Wenn der Hersteller entscheidet, mehrere NCD-System-Zähler für das Überwachungssystem zu verwenden, muss das System in der Lage sein, jeder Fehlfunktion, die gemäß diesem Anhang für diese Art von Zähler relevant ist, einen spezifischen Überwachungssystem-Zähler zuzuordnen.

11.4.2. Prinzip des Zähler-Mechanismus

11.4.2.1. Jeder Zähler muss wie folgt arbeiten:

11.4.2.1.1. Wenn er bei Null beginnt, muss der Zähler anfangen zu zählen, sobald eine dem Zähler entsprechende Fehlfunktion erkannt wird und der entsprechende Diagnose-Fehlercode den in Tabelle 2 festgelegten Status aufweist.

11.4.2.1.2. Im Fall von wiederholten Fehlern wird nach Wahl des Herstellers eine der folgenden Bestimmungen angewandt:

i) Wenn ein einzelnes Überwachsungsereignis auftritt und die Fehlfunktion, die den Zähler ursprünglich aktiviert hat, nicht mehr erkannt wird oder wenn der Fehler durch ein Lesegerät oder ein Wartungswerkzeug gelöscht wurde, muss der Zähler anhalten und seinen momentanen Wert gespeichert halten. Hört der Zähler auf zu zählen, wenn die starke Aufforderung aktiv ist, muss er entweder bei dem in Tabelle 4 dieser Anlage definierten Wert oder bei einem Wert, der mindestens so groß ist wie der Zählerwert für die starke Aufforderung minus 30 Minuten eingefroren werden.

ii) Der Zähler muss entweder bei dem in Tabelle 4 dieser Anlage definierten Wert oder bei einem Wert, der mindestens so groß ist wie der Zählerwert für die starke Aufforderung minus 30 Minuten eingefroren werden.

11.4.2.1.3. Im Fall eines einzelnen Überwachungssystem-Zählers muss dieser Zähler weiterzählen, wenn eine für diesen Zähler relevante NCM-Funktionsstörung erkannt wurde und deren entsprechender Diagnose-Fehlercode den Status ‚bestätigt und aktiv‘ aufweist. Der Zähler muss anhalten und einen der in Abschnitt 11.4.2.1.2 angegebenen Werte gespeichert halten, wenn keine NCM-Funktionsstörung, die die Aktivierung des Zählers bedingen würde, erkannt wird oder wenn alle dem Zähler entsprechenden Fehler durch ein Lesegerät oder ein Wartungswerkzeug gelöscht wurden.

Tabelle 4

Zähler und Aufforderungssystem

	Status des Diagnose-Fehlercodes für die erste Aktivierung des Zählers	Wert des Zählers für die schwache Aufforderung	Wert des Zählers für die starke Aufforderung	Eingefrorener Wert des Zählers
Zähler für Reagensqualität	Bestätigt und aktiv	≤ 10 Stunden	≤ 20 Stunden	≥ 90% des Werts des Zählers für die starke Aufforderung
Zähler für die Dosierung	Bestätigt und aktiv	≤ 10 Stunden	≤ 20 Stunden	≥ 90% des Werts des Zählers für die starke Aufforderung
Zähler für das AGR-Ventil	Bestätigt und aktiv	≤ 36 Stunden	≤ 100 Stunden	≥ 95% des Werts des Zählers für die starke Aufforderung
Zähler für das Überwachungssystem	Bestätigt und aktiv	≤ 36 Stunden	≤ 100 Stunden	≥ 95% des Werts des Zählers für die starke Aufforderung
Ggf. NOx-Emissionsgrenzwert	Bestätigt und aktiv	≤ 10 Stunden	≤ 20 Stunden	≥ 90% des Werts des Zählers für die starke Aufforderung

11.4.2.1.4. Sobald er eingefroren ist, ist der Zähler auf Null zurückzusetzen, wenn die für diesen Zähler relevanten Überwachungsfunktionen mindestens einmal ihren Überwachungszyklus durchlaufen haben,

ohne dass sie eine Fehlfunktion erkannt haben, und keine für diesen Zähler relevante Fehlfunktion in den 40 Motorbetriebsstunden seit letztmaligem Anhalten des Zählers (siehe Abbildung 4) erkannt wurde.

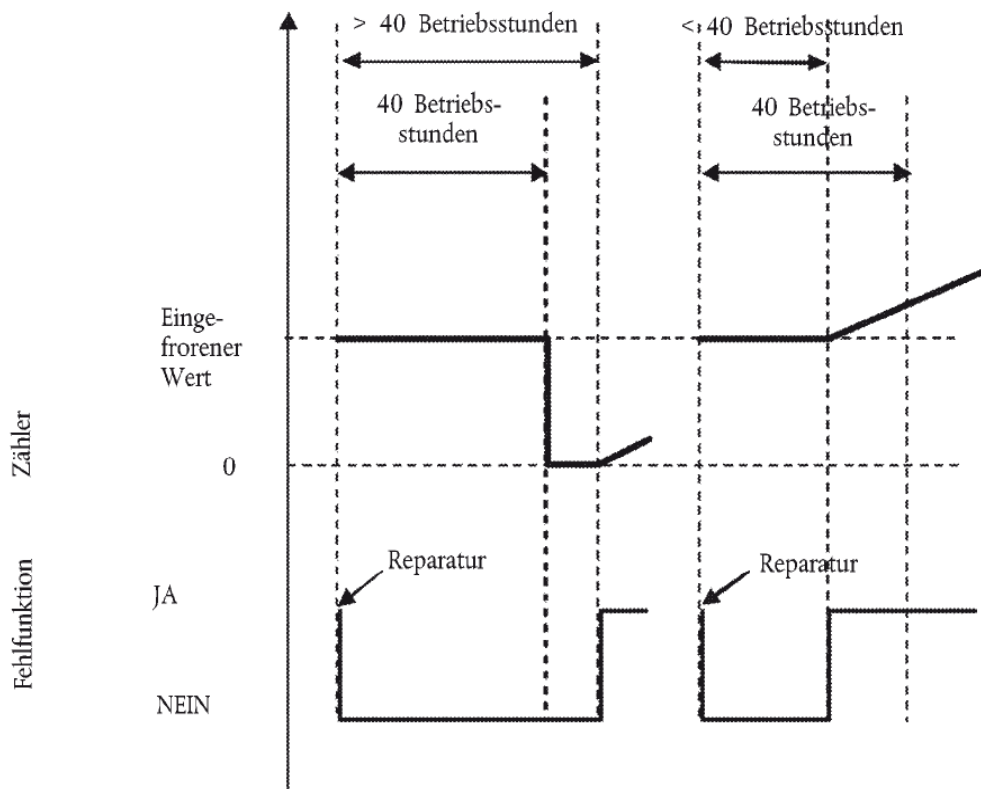
11.4.2.1.5. Der Zähler muss bei dem Wert erneut anfangen zu zählen, bei dem er angehalten wurde, falls eine für diesen Zähler relevante Fehlfunktion während des Zeitraums, in dem der Zähler eingefroren war (siehe Abbildung 4), erkannt wurde.

11.5. Veranschaulichung der Aktivierungs-, Deaktivierungs- und Zähler-Mechanismen

11.5.1. Nachfolgend werden die Aktivierungs-, Deaktivierungs- und Zähler-Mechanismen für einige typische Fälle veranschaulicht. Die in den Abschnitten 11.5.2, 11.5.3 und 11.5.4 dargestellten Abbildungen und Beschreibungen sind ausschließlich für den Zweck der Veranschaulichung in diesem Anhang bestimmt und sollten nicht als Beispiele für die Anforderungen dieser Richtlinie oder als definitive Erklärungen der beteiligten Prozesse genannt werden. Die Zählerstunden in den Abbildungen 6 und 7 beziehen sich auf die Höchstwerte für die starke Aufforderung in Tabelle 4. Aus Gründen der Vereinfachung wurde beispielsweise die Tatsache, dass das Warnsystem auch aktiv sein wird, wenn das Aufforderungssystem aktiv ist, nicht in den Veranschaulichungen erwähnt.

Abbildung 4

Erneute Aktivierung und Zurücksetzen auf Null eines Zählers nach einem Zeitraum, in dem sein Wert eingefroren war



11.5.2. Abbildung 5 veranschaulicht die Funktion der Aktivierungs- und Deaktivierungsmechanismen während der Überwachung der Verfügbarkeit des Reagensmittels in fünf Fällen:

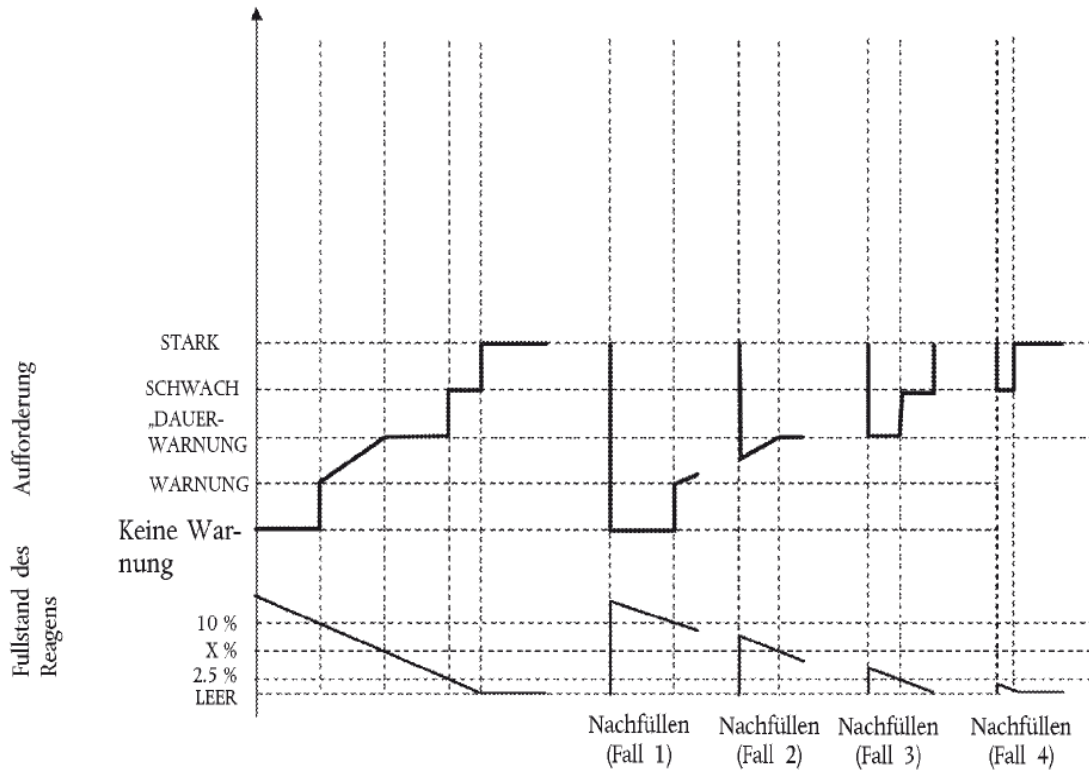
— Betriebsfall 1: Das Bedienpersonal betreibt die Maschine trotz der Warnung weiter, bis der Maschinenbetrieb deaktiviert wird.

— Nachfüllen, Fall 1 (,ausreichendes' Nachfüllen): Das Bedienpersonal füllt den Reagensbehälter auf, so dass ein Füllstand über der 10 %-Schwelle erreicht wird. Warnungs- und Aufforderungssystem werden deaktiviert.

— Nachfüllen, Fälle 2 und 3 (,unzulängliches' Nachfüllen): Das Warnsystem ist aktiviert. Die Stufe der Warnung hängt von der verfügbaren Reagensmenge ab.

— Nachfüllen, Fall 4 (,sehr unzulängliches‘ Nachfüllen): Die schwache Aufforderung aktiviert sich sofort.

Abbildung 5
Verfügbarkeit des Reagens



11.5.3. Abbildung 6 veranschaulicht drei Fälle mit falscher Reagensqualität:

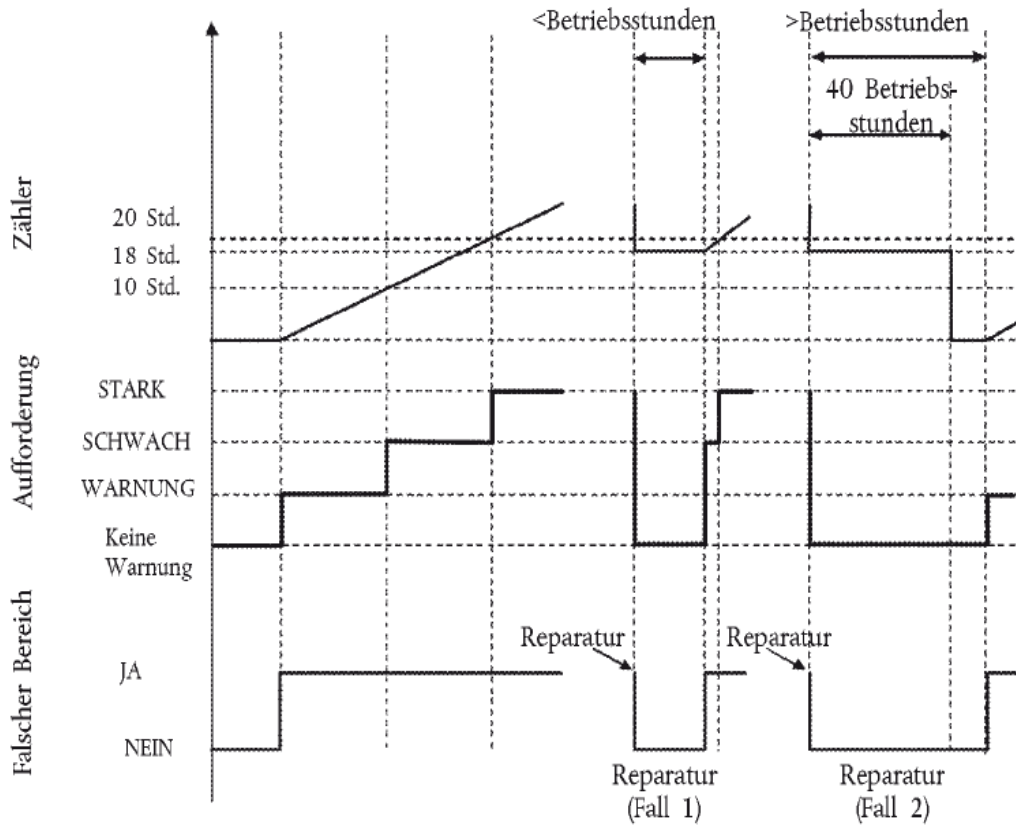
— Betriebsfall 1: Das Bedienpersonal betreibt die Maschine trotz der Warnung weiter, bis der Maschinenbetrieb deaktiviert wird.

— Reparaturfall 1 (,schlechte‘ oder ,unlautere‘ Reparatur): Nach der Deaktivierung der Maschine wechselt das Bedienpersonal das Reagens gegen ein Reagens mit höherer Reagensqualität aus, tauscht dieses Reagens aber nach kurzer Zeit wieder gegen ein Reagens mit niedrigerer Qualität aus. Das Aufforderungssystem aktiviert sich sofort erneut und der Maschinenbetrieb wird nach zwei Motorbetriebsstunden deaktiviert.

— Reparaturfall 2 (,gute‘ Reparatur): Nach der Deaktivierung der Maschine berichtigt das Bedienpersonal die Reagensqualität. Allerdings tauscht es das Reagens nach einiger Zeit wieder gegen ein Reagens mit einer niedrigen Qualität aus. Das Warn- und Aufforderungssystem sowie die Zählprozesse beginnen wieder bei Null.

Abbildung 6

Nachfüllen eines Reagens mit niedriger Qualität



11.5.4. Abbildung 7 veranschaulicht drei Fälle von Fehlern beim Harnstoff-Dosiersystem. Diese Abbildung veranschaulicht auch den Prozess, der im Fall von den in Abschnitt 9 dieses Anhangs beschriebenen Überwachungsfehlern Anwendung findet.

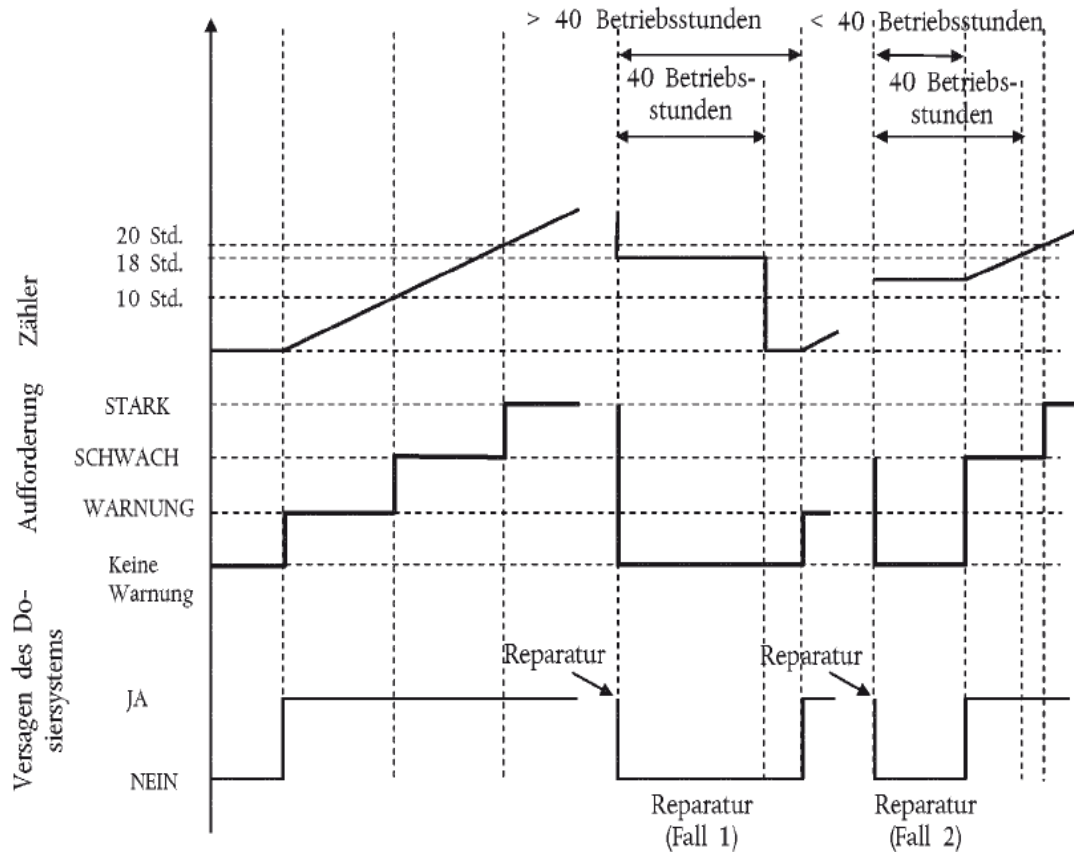
— Betriebsfall 1: Das Bedienpersonal betreibt die Maschine trotz der Warnung weiter, bis der Maschinenbetrieb deaktiviert wird.

— Reparaturfall 1 (,gute‘ Reparatur): Nach der Deaktivierung der Maschine repariert das Bedienpersonal das Dosiersystem. Allerdings versagt das Dosiersystem nach einiger Zeit erneut. Das Warn- und Aufforderungssystem sowie die Zählprozesse beginnen wieder bei Null.

— Reparaturfall 2 (,gute‘ Reparatur): Während des Zeitraums, in dem die schwache Aufforderung aktiv ist (Drehmomentreduzierung), repariert das Bedienpersonal das Dosiersystem. Allerdings versagt das Dosiersystem nach kurzer Zeit erneut. Die schwache Aufforderung aktiviert sich sofort erneut, und der Zähler fängt bei dem Wert wieder an zu zählen, den er vor der Reparatur angezeigt hat.

Abbildung 7

Fehler beim Reagens-Dosiersystem



12. Nachweis der minimal akzeptablen Reagenskonzentration CD min

12.1. Der Hersteller muss den korrekten Wert von CD min während des Typgenehmigungsverfahrens nachweisen, indem er unter Verwendung eines Reagens mit der Konzentration CD min den Warmstart-Teil des NRTC-Zyklus durchführt.

12.2. Die Prüfung muss auf den (die) entsprechenden NCD-Zyklus (NCD-Zyklen) oder auf den vom Hersteller festgelegten Vorkonditionierungszyklus folgen, der einem geschlossenen Regelkreissystem zur Minderung der NO_x-Emissionen ermöglicht, sich an die Reagensqualität mit der Konzentration CD min anzupassen.

12.3. Die Schadstoffemissionen bei dieser Prüfung müssen unter den in Abschnitt 7.1.1 dieses Anhangs festgelegten NO_x-Grenzwerten liegen.

Anlage 2

Prüfbereichsanforderungen für Motoren der Stufe IV

1. Motorprüfbereich

Der Prüfbereich (siehe Abbildung 1) ist folgendermaßen definiert:

Drehzahlbereich: Drehzahl A bis hohe Drehzahl;

dabei gilt:

Drehzahl A = niedrige Drehzahl + 15 % (hohe Drehzahl – niedrige Drehzahl);

Hohe Drehzahl und niedrige Drehzahl entsprechend der Definition in Anhang III oder, falls der Hersteller gemäß der Option in Abschnitt 1.2.1 von Anhang III das Verfahren von Anhang 4B der UN/ECE-

Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03 anwendet, entsprechend der Definition von Absatz 2.1.33 und 2.1.37 der UN/ECE-Regelung Nr. 96 Änderungsserie 03.

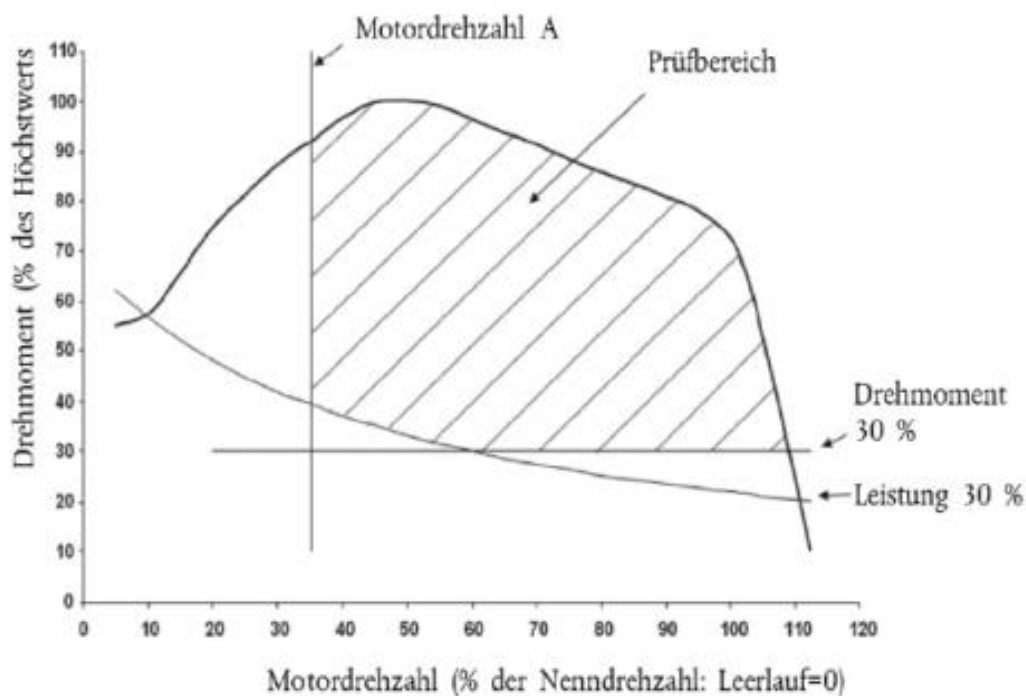
Liegt die Abweichung der gemessenen Motordrehzahl A von der vom Hersteller angegebenen Motordrehzahl bei höchstens $\pm 3\%$, so sind die angegebenen Motordrehzahlen zu verwenden. Überschreitet eine der Prüfdrehzahlen diese Toleranz, so sind die gemessenen Motordrehzahlen zu verwenden.

2. Die folgenden Betriebszustände bleiben bei der Prüfung unberücksichtigt:

- a) Punkte unterhalb von 30 % des höchsten Drehmoments;
- b) Punkte unterhalb von 30 % der Höchstleistung.

Der Hersteller kann beim Technischen Dienst beantragen, dass bei der Zertifizierung/Typgenehmigung bestimmte Betriebspunkte aus dem in den Abschnitten 1 und 2 dieser Anlage definierten Prüfbereich ausgeklammert werden. Sofern die Genehmigungsbehörde eine befürwortende Stellungnahme abgibt, kann der Technische Dienst diese Ausnahme akzeptieren, wenn der Hersteller beweisen kann, dass der Motor in keiner Maschinenkombination in der Lage ist, bei diesen Betriebspunkten zu arbeiten.

Abbildung 1
Prüfbereich



Anmerkung

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

Schlagworte

Antriebsmotor, Instandhaltungsarbeit, Seefähigkeitszeugnis, Kühlmedium, Gasemissionsprobe, Kohlenstoffmonoxid, Kohlenwasserstoff, Stickstoffoxide, Prüfunterlage

Zuletzt aktualisiert am

18.09.2024

Gesetzesnummer

20004106

Dokumentnummer

NOR40160420