

Kurztitel

Bekämpfung der Emission von gasförmigen Schadstoffen und luftverunreinigenden Partikeln

Kundmachungsorgan

BGBI. II Nr. 136/2005 zuletzt geändert durch BGBI. II Nr. 104/2011

§/Artikel/Anlage

Anl. 1

Inkrafttretensdatum

31.03.2011

Außerkrafttretensdatum

19.12.2013

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 Vollast-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 LxBxT 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 NO _x
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: $P_{sy} = PSY$) 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: $P_x = PX$) Gesamtumgebungsdruck vor Ort; $P_y = PY$ Gesamtumgebungsdruck bei der Prüfung)
p_d	kPa	Sättigungsdampfdruck der Verdünnungsluft
P_M	kW	Höchstleistung bei Prüfrehzahl 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	—	Reynoldzahl
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}	$N \cdot ^\circ m$	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_i	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_3H_8	Propan
C_2H_6	Ethan
CO	Kohlenmonoxid
CO_2	Kohlendioxid
DOP	Diocetylphthalat
H_2O	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.

3.3. Diese Kennzeichnungen müssen während der gesamten Nutzlebensdauer des Motors haltbar sowie deutlich lesbar und unauslöschbar 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 Kohlen- wasserstoffe 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 Kohlen- wasserstoffe 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 $P <$	5,0	8,7	0,50

3300 kW				
V2:3: $15 \leq SV < 20$ und $P \geq$	5,0		9,8	0,50
3300 kW				
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)	Stickstoffoxide (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
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: $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$	3,5	0,19	0,4	0,025
R: $56 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$	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			Summe der Kohlenwasserstoffe und Stickstoffoxide (g/kWh) HC + NO _x
	Kohlenmonoxid (CO) (g/kWh)	Kohlenwasserstoffe (HC) (g/kWh)	Stickstoffoxide (NO _x) (g/kWh)	
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:

Klasse	Stufe II (siehe Anhang 4 Anlage 4; unter Berücksichtigung von Verschlechterungsfaktoren)	
	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 Abgasgegendruck 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 den Betrieb des Motors gelten folgende Bedingungen:

a) Höhe nicht mehr als 1 000 m über NN (oder Luftdruck nicht unter 90 kPa);

- b) Umgebungstemperatur zwischen 275 K und 303 K (2 °C bis 30 °C);
- c) Motorkühlmitteltemperatur über 343vK (70 °C).

Wenn der Motor innerhalb der unter den Buchstaben a, b und c genannten Bedingungen betrieben wird, darf die zusätzliche Emissionsminderungsstrategie nur in Ausnahmefällen aktiviert werden.

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) zur Wahrung der Betriebssicherheit und für den Notbetrieb;
- 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 NO_x-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. Gewährleistung des ordnungsgemäßen Arbeitens von Einrichtungen zur Begrenzung der NO_x-Emissionen

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 Probenahmeeinrichtung 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 beigelegten 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.