

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.

Sie gilt nicht für Motoren zum Antrieb von

- Kraftfahrzeugen im Sinne der Richtlinien 70/156/EWG (ABl. L 42 vom 23.2.1970 S. 1, zuletzt geändert durch die Richtlinie 93/81/EWG (ABl. L 264 vom 23.10.1993 S. 49)) und 92/61/EWG (ABl. L 225 vom 10.8.1992 S. 72),
- landwirtschaftlichen Zugmaschinen im Sinne der Richtlinie 74/150/EWG (ABl. L 84 vom 28.3.1974 S. 10. Richtlinie zuletzt geändert durch die Richtlinie 88/297/EWG (ABl. L 126 vom 20.5.1988 S. 52)).

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 entweder

i) mit einem Kompressionszündungsmotor ausgestattet sein, dessen Nutzleistung gemäß Abschnitt 2.4 über 18 kW, jedoch nicht mehr als 560 kW beträgt (*Die gemäß Regelung 49 der Wirtschaftskommission für Europa, Änderungsserie 02, Berichtigungen 1/2, erteilte Genehmigung und die gemäß Richtlinie 88/77/EWG erteilte Genehmigung gelten als gleichwertig (siehe Richtlinie 92/53/EWG, Anhang IV Teil II)*) und der nicht mit einer einzigen konstanten Drehzahl, sondern mit unterschiedlichen Drehzahlen betrieben wird;

Maschinen und Geräte, deren Motoren unter diese Begriffsbestimmung fallen, sind unter anderem

- Industriebohrgestelle, Kompressoren usw.,
- Baumaschinen wie Radlader, Planierraupen, Raupenschlepper, Raupenlader, geländegängige Lastkraftwagen, Hydraulikbagger usw.,
- landwirtschaftliche Maschinen, Motor-Bodenfräsen,
- forstwirtschaftliche Maschinen,
- selbstfahrende landwirtschaftliche Fahrzeuge (mit Ausnahme der oben definierten Zugmaschinen),
- Förderzeuge,
- Gabelstapler,
- Maschinen zur Straßeninstandhaltung (Motor-Straßenhobel, Straßenwalzen, Schwarzdeckenverteiler),
- Schneeräummaschinen,
- Flughafen-Spezialfahrzeuge,
- Hebebühnen,
- Mobilkrane.

oder

ii) mit einem Kompressionszündungsmotor ausgestattet sein, dessen Nutzleistung gemäß Abschnitt 2.4 über 18 kW, jedoch nicht mehr als 560 kW beträgt und der mit konstanter Drehzahl betrieben wird; die Grenzwerte gelten erst ab dem 31. Dezember 2006;

zu den Maschinen, deren Motoren unter diese Begriffsbestimmung fallen, gehören unter anderem:

- Gasverdichter,
- Stromaggregate mit veränderlicher Last, einschließlich Kühlaggregate und Schweißaggregate,
- Wasserpumpen,
- Geräte zur Rasenpflege, Häcksler, Schneeräumgeräte, Kehrmaschinen;

oder

iii) mit einem benzinbetriebenen Fremdzündungsmotor mit einer Nutzleistung gemäß Abschnitt 2.4 von bis zu 19 kW ausgestattet sein;

zu den Maschinen, deren Motoren unter diese Begriffsbestimmung fallen, gehören unter anderem:

- Rasenmäher,
- Motorkettensägen,

- Generatoren,
- Wasserpumpen,
- Freischneider.

Die Verordnung gilt nicht für die folgenden Anwendungsbereiche:

- B. Schiffe;
- C. Lokomotiven;
- D. Luftfahrzeuge;
- E. 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 $C_1:H_{1,85}$) und Stickoxide, letztere ausgedrückt als Stickstoffdioxid- (NO_2) 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. L 375 vom 31.12.1980 S. 46. Richtlinie zuletzt geändert durch die Richtlinie 89/491/EWG (ABl. L 238 vom 15.8.1989 S. 43)), 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 angebaute 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).
- 2.9. „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. Symbole und Abkürzungen

2.17.1. Symbole für die Prüfkennwerte

Symbol	Einheit	Begriff
A_p	m ²	Querschnittsfläche der isokinetischen Probenahmesonde
A_T	m ²	Querschnittsfläche des Auspuffrohrs
aver	m ³ /h kg/h	gewichtete Durchschnittswerte für: Volumendurchsatz; Massendurchsatz
C _I	—	C _I -äquivalenter Kohlenwasserstoff
conc	ppm Vol.-%	Konzentration (mit nachgestellter Bestandteilbezeichnung)
conc _c	ppm Vol.-%	hintergrundkorrigierte Konzentration
conc _d	ppm Vol.-%	Konzentration der Verdünnungsluft
DF	—	Verdünnungsfaktor
f_a	—	atmosphärischer Faktor im Labor
F_{FH}	—	kraftstoffspezifischer Faktor für die Berechnung der Feuchtkonzentrationen anhand des Wasserstoff-Kohlenstoff-Verhältnisses der Trockenkonzentrationen
G_{AIRW}	kg/h	Massendurchsatz der Ansaugluft, feucht
G_{AIRD}	kg/h	Massendurchsatz der Ansaugluft, trocken
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_{TOTW}	kg/h	Massendurchsatz des verdünnten Abgases, feucht
H_{REF}	g/kg	Bezugswert der absoluten Luftfeuchtigkeit 10,71 g/kg bei Berechnung von Feuchtigkeits-Korrekturfaktoren für NO _x und Partikel
H_a	g/kg	absolute Feuchtigkeit der Ansaugluft
H_d	g/kg	absolute Feuchtigkeit der Verdünnungsluft
i	—	unterer Index für eine einzelne Prüfphase
K_H	—	Feuchtigkeitskorrekturfaktor für NO _x
K_p	—	Feuchtigkeitskorrekturfaktor für Partikel
$K_{W,a}$	—	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 bei Prüfdrehzahl
mass	g/h	unterer Index für den Schadstoffmassendurchsatz
M_{DIL}	kg	Masse der durch die Partikel-Probenahmefilter geleiteten Verdünnungsluftprobe
M_{SAM}	kg	Masse der durch die Partikel-Probenahmefilter geleiteten Probe des verdünnten Abgases

M_d	mg	abgeschiedene Partikel-Probenahmemasse der Verdünnungsluft
M_f	mg	abgeschiedene Partikel-Probenahmemasse
P_a	kPa	Sättigungsdampfdruck der Motoransaugluft (ISO 3046: $P_{sy} = P_{SY}$ Umgebungsdruck bei der Prüfung)
P_B	kPa	barometrischer Gesamtdruck (ISO 3046: $P_x = P_X$ Gesamtumgebungsdruck vor Ort; $P_v = P_Y$ Gesamtumgebungsdruck bei der Prüfung)
P_d	kPa	Sättigungsdampfdruck der Verdünnungsluft
P_s	kPa	trockener atmosphärischer Druck
P	kW	nichtkorrigierte Nutzleistung
P_{AE}	kW	angegebene Gesamtleistungsaufnahme durch Hilfseinrichtungen, die für die Prüfung angebracht wurden und nach Abschnitt 2.4 dieses Anhangs nicht erforderlich sind
P_M	kW	gemessene Höchstleistung bei Prüfdrehzahl unter Prüfbedingungen (siehe Anhang VI Anlage 1)
P_m	kW	bei den verschiedenen Prüfphasen gemessene Leistung
q	—	Verdünnungsverhältnis
r	—	Quotient der Querschnittsflächen der isokinetischen Sonde und des Auspuffrohrs
R_a	%	relative Feuchtigkeit der Ansaugluft
R_d	%	relative Feuchtigkeit der Verdünnungsluft
R_f	—	FID-Ansprechfaktor
S	kW	Einstellwert des Leistungsprüfstands
T_a	K	absolute Temperatur der Ansaugluft
T_D	K	absolute Taupunkttemperatur
T_{ref}	K	Bezugstemperatur (der Verbrennungsluft: 298 K)
V_{AIRD}	m ³ /h	Volumendurchsatz der Ansaugluft, trocken
V_{AIRW}	m ³ /h	Volumendurchsatz der Ansaugluft, feucht
V_{DIL}	m ³	Volumen der durch die Partikel-Probenahmefilter geleiteten Verdünnungsluft
V_{DILW}	m ³ /h	Volumendurchsatz der Verdünnungsluft, feucht
V_{EDFW}	m ³ /h	äquivalenter Volumendurchsatz des verdünnten Abgases, feucht
V_{EXHD}	m ³ /h	Volumendurchsatz des Abgases, trocken
V_{EXHW}	m ³ /h	Volumendurchsatz des Abgases, feucht
V_{SAM}	m ³	Volumen der Probe durch Partikel-Probenahmefilter
V_{TOTW}	m ³ /h	Volumendurchsatz des verdünnten Abgases, feucht
WF	—	Wichtungsfaktor
WF_E	—	effektiver Wichtungsfaktor
x_m	—	arithmetisches Mittel (Punkt 5.3.2)

2.17.2. Symbole für die chemischen Bestandteile

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

2.17.3. Abkürzungen

FID	Flammenionisationsdetektor
HFID	beheizter Flammenionisationsdetektor

NDIR	nichtdispersiver Infrarotabsorptionsanalysator
CLD	Chemilumineszenzdetektor
HCLD	beheizter Chemilumineszenzdetektor
PDP	Verdrängerpumpe
CFV	Venturi-Rohr mit kritischer Strömung

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.

3.2. 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 Nachbehandlungseinrich-

tung(en) sowie die Garantiebedingungen betrifft, ist den laut Anhang II dieser Verordnung vorzulegenden Beschreibungsunterlagen beizufügen.

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
$18 \leq P < 37$	5,5	1,5	8,0	0,8

4.1.2.4. 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:

Stufe I				
Klasse	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 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 ($\bar{x}$) der mit der Stichprobe ermittelten Ergebnisse muss dann für jeden einzelnen Schadstoff bestimmt werden. Die Serienproduktion gilt als vorschriftsmäßig, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

$$\bar{x}_m + k \cdot S_t \leq L$$

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

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 sicherzu-

stellen, 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
- Lufterblasung
- 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.