

Nur die von der UNECE verabschiedeten Originalfassungen sind international rechtsverbindlich. Der Status dieser Regelung und das Datum ihres Inkrafttretens sind der neuesten Fassung des UNECE-Statusdokuments TRANS/WP.29/343 zu entnehmen, das von folgender Website abgerufen werden kann:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

Regelung Nr. 120 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Verbrennungsmotoren für land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen und mobile Maschinen und Geräte, die nicht für den Straßenverkehr bestimmt sind, hinsichtlich der Messung der Nutzleistung, des Nutzdrehmoments und des spezifischen Kraftstoffverbrauchs [2015/1000]

Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis:

Änderungsserie 01 zur Regelung — Tag des Inkrafttretens: 26. Juli 2012

INHALT

REGELUNG

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Antrag auf Genehmigung
4. Genehmigung
5. Anforderungen und Prüfungen
6. Übereinstimmung der Produktion
7. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion
8. Änderung eines Motortyps oder einer Motorenfamilie und Erweiterung der Genehmigung
9. Endgültige Einstellung der Produktion
10. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden

ANHÄNGE

- 1 Hauptmerkmale des Verbrennungsmotors und allgemeine Angaben über die Durchführung der Prüfungen
- 2 Mitteilung
- 3 Anordnungen der Genehmigungszeichen
- 4 Verfahren zur Messung der Nutzleistung des Verbrennungsmotors
- 5 Hauptmerkmale der Motorenfamilie
- 6 Kontrollen der Übereinstimmung der Produktion
- 7 Technische Daten der Bezugskraftstoffe

1. ANWENDUNGSBEREICH

- 1.1. Diese Regelung gilt für die Darstellung der Volllastkurven für Leistung, Drehmoment und spezifischen Kraftstoffverbrauch als Funktion der Motordrehzahl, die vom Hersteller für die Verbrennungsmotoren angegeben werden, die in folgenden Geräten und Maschinen zu verwenden sind:

1.1.1. in Fahrzeugen der Klasse T ⁽¹⁾;

1.1.2. in mobilen Maschinen und Geräten ⁽¹⁾, die mit veränderlicher oder konstanter Drehzahl betrieben werden.

⁽¹⁾ Entsprechend den Definitionen der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, Absatz 2. — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

- 1.2. Verbrennungsmotoren werden den folgenden Kategorien zugeordnet:
 - 1.2.1. Hubkolben-Verbrennungsmotoren (Fremdzündung oder Selbstzündung), aber keine Freikolbenmotoren;
 - 1.2.2. Kreiskolbenmotoren (Fremdzündung oder Selbstzündung).
2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN
 - 2.1. „Genehmigung eines Motors“ ist die Genehmigung eines Motortyps hinsichtlich seiner Nutzleistung, die nach dem Verfahren nach Anhang 4 dieser Regelung gemessen wird.
 - 2.2. „Genehmigung einer Motorenfamilie“ ist die Genehmigung der Motoren einer Motorenfamilie hinsichtlich ihrer Nutzleistung unter Anwendung der Vorschriften in den Anhängen 5 oder 6 dieser Regelung.
 - 2.3. „Motortyp“ ist eine Kategorie von Motoren, die sich in den in Anhang 1 Anlage 3 festgelegten wesentlichen Motormerkmalen nicht voneinander unterscheiden.
 - 2.4. „Motorenfamilie“ ist eine vom Hersteller vorgenommene Klassifizierung von Motoren, die aufgrund ihrer Bauart die in Anhang 5 dieser Regelung festgelegten Kriterien für die Klassifizierung erfüllen.
 - 2.5. „Stamm-Motor“ ist ein Motor, der aus einer Motorenfamilie so ausgewählt wird, dass er den Vorschriften von Anhang 5 dieser Regelung entspricht; „Nutzleistung“ ist die Leistung, die auf einem Prüfstand am Ende der Kurbelwelle oder einem vergleichbaren Bauteil bei der entsprechenden Motordrehzahl abgenommen und unter atmosphärischen Referenzbedingungen ermittelt wird.
 - 2.6. „Nutzleistung“ ist die Leistung, die auf einem Prüfstand am Ende der Kurbelwelle oder einem vergleichbaren Bauteil bei der entsprechenden Motordrehzahl abgenommen und unter atmosphärischen Referenzbedingungen ermittelt wird; dabei muss der Motor mit den in Anhang 4 Tabelle 1 angegebenen Ausrüstungsteilen und Nebenverbrauchern versehen sein.
 - 2.7. „Nennwert der Nutzleistung“ ist die vom Hersteller angegebene Nutzleistung des Motors bei Nenndrehzahl.
 - 2.8. „Höchste Nutzleistung“ ist der Höchstwert der bei voller Motorlast gemessenen Nutzleistung.
 - 2.9. „Nenndrehzahl“ ist die vom Hersteller festgelegte Motordrehzahl, bei der bei Volllast abgeregelt wird, oder, wenn kein Drehzahlbegrenzer vorhanden ist, die Drehzahl, bei der die vom Hersteller festgelegte Höchstleistung des Motors erreicht wird.
 - 2.10. „Drehzahl bei maximaler Nutzleistung“ ist die vom Hersteller angegebene Motordrehzahl, bei der die maximale Nutzleistung erreicht wird.
 - 2.11. „Drehzahl bei maximalem Drehmoment“ ist die vom Hersteller angegebene Motordrehzahl, bei der das höchste Drehmoment zur Verfügung steht.
 - 2.12. „Maximales Drehmoment“ ist der Höchstwert des bei voller Motorlast gemessenen Nutzdrehmoments.
3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG
 - 3.1. Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für einen Motortyp oder eine Motorenfamilie hinsichtlich Messung der Nutzleistung ist von dem Hersteller oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter einzureichen.
 - 3.2. Dem Antrag ist in dreifacher Ausfertigung beizufügen: eine Beschreibung des Motortyps oder der Motorenfamilie mit allen wesentlichen Angaben nach Anhang 1 dieser Regelung.
 - 3.3. Dem technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, ist ein Motor, der dem zu genehmigenden Motortyp entspricht, oder — bei einer Motorenfamilie — der Stamm-Motor mit den in Anhang 4 dieser Regelung vorgeschriebenen Ausrüstungsteilen zur Verfügung zu stellen.
4. GENEHMIGUNG
 - 4.1. Wenn die Leistung des zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgeführten Motors nach den Vorschriften von Absatz 5 gemessen wurde, ist die Genehmigung für den Motortyp oder die Motorenfamilie zu erteilen.

- 4.2. Jede Genehmigung eines Motortyps oder einer Motorenfamilie umfasst die Zuteilung einer Genehmigungsnummer. Ihre ersten beiden Ziffern (derzeit 01 entsprechend der Regelung in der Fassung der Änderungsserie 01) geben die entsprechende Änderungsserie mit den neuesten, wichtigsten technischen Änderungen an, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind. Dieselbe Vertragspartei darf diese Nummer weder einem anderen Motortyp noch einer anderen Motorenfamilie zuteilen.
- 4.3. Über die Erteilung oder Erweiterung oder Versagung einer Genehmigung für einen Motortyp oder eine Motorenfamilie nach dieser Regelung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 2 dieser Regelung entspricht.
- 4.4. An jedem Motor, der einem Motortyp oder einer Motorenfamilie entspricht, der/die nach dieser Regelung genehmigt worden ist, ist sichtbar und an gut zugänglicher Stelle, die in dem Mitteilungsblatt anzugeben ist, ein internationales Genehmigungszeichen anzubringen, bestehend aus:
- 4.4.1. einem Kreis, in dem sich der Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat ⁽¹⁾;
- 4.4.2. der Nummer dieser Regelung mit dem nachgestellten Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Absatz 4.4.1.
- Anstatt diese Genehmigungszeichen und -symbole am Motor anzubringen, kann der Hersteller auch entscheiden, dass dem nach dieser Regelung genehmigten Motor ein Dokument mit diesen Angaben beigelegt wird, damit die Genehmigungszeichen und -symbole an dem Fahrzeug angebracht werden können.
- 4.5. Entspricht der Motor einem Motortyp oder einer Motorenfamilie, der oder die auch nach einer oder mehreren anderen Regelungen zum Übereinkommen in dem Land genehmigt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, dann braucht das Zeichen nach Absatz 4.4.1 nicht wiederholt zu werden; in diesem Fall sind die zusätzlichen Regelungsnummern und Zeichen aller Regelungen, aufgrund derer die Genehmigung in dem Land erteilt wurde, das die Genehmigung nach der Regelung erteilt hat, untereinander rechts neben dem Zeichen nach Absatz 4.4.1 anzuordnen.
- 4.6. Das Genehmigungszeichen ist in der Nähe des vom Hersteller an dem Motor des genehmigten Typs angebrachten Typschilds oder auf diesem selbst anzugeben.
- 4.7. Anhang 3 dieser Regelung enthält Beispiele der Anordnungen der Genehmigungszeichen.
- 4.8. An jedem Motor, der einem Motorentyp oder einer Motorenfamilie entspricht, der oder die nach dieser Regelung genehmigt wurde, muss zusätzlich zu dem Genehmigungszeichen Folgendes angegeben sein:
- 4.8.1. die Fabrik- oder Handelsmarke des Motorenherstellers;
- 4.8.2. die vom Hersteller vergebene Motornummer.
5. ANFORDERUNGEN UND PRÜFUNGEN
- 5.1. Allgemeines
- Die Teile, die einen Einfluss auf die Leistung des Motors haben können, müssen so konstruiert, gebaut und montiert sein, dass der Motor bei betriebsüblicher Beanspruchung trotz der dabei möglicherweise auftretenden Erschütterungen den Vorschriften dieser Regelung entspricht.
- 5.2. Beschreibung der Prüfungen bei Verbrennungsmotoren
- 5.2.1. Die Prüfung zur Messung der Nutzleistung besteht bei Fremdzündungsmotoren aus einem Prüflauf mit Vollgas und bei Selbstzündungsmotoren aus einem Prüflauf mit auf Volllast fix eingestellter Kraftstoffeinspritzpumpe, wobei der Motor mit den in Anhang 4 Tabelle 1 dieser Regelung angegebenen Ausrüstungsteilen versehen sein muss.
- 5.2.2. Die Messungen sind bei ausreichend vielen Motordrehzahlen vorzunehmen, damit die Kurven für Leistung, Drehmoment und spezifischen Kraftstoffverbrauch zwischen der vom Hersteller jeweils empfohlenen niedrigsten und höchsten Motordrehzahl korrekt dargestellt werden können. In diesem Drehzahlbereich müssen die Drehzahlen liegen, bei denen der Motor den Nennwert der Nutzleistung, die maximale Leistung und das maximale Drehmoment erreicht.

⁽¹⁾ Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 finden sich in Anhang 3 der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3 — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

- 5.2.3. Es ist folgender Kraftstoff zu verwenden:
- 5.2.3.1. bei Fremdzündungsmotoren, die mit Benzin betrieben werden:
der in Anhang 7 angegebene Bezugskraftstoff;
- 5.2.3.2. bei Fremdzündungsmotoren, die mit Flüssiggas (LPG) betrieben werden:
- 5.2.3.2.1. bei einem Motor mit Kraftstoff-Selbstanpassung:
der im Handel verfügbare Kraftstoff. In Zweifelsfällen ist einer der Bezugskraftstoffe nach Anhang 7 zu verwenden;
- 5.2.3.2.2. bei einem Motor ohne Kraftstoff-Selbstanpassung:
der in Anhang 7 spezifizierte Bezugskraftstoff mit dem niedrigsten C3-Gehalt oder
- 5.2.3.2.3. bei einem Motor, für den eine einzige bestimmte Kraftstoffzusammensetzung angegeben ist:
der Kraftstoff, der für den Motor angegeben ist.
- 5.2.3.2.4. Der verwendete Kraftstoff ist in dem Gutachten anzugeben;
- 5.2.3.3. bei Fremdzündungsmotoren, die mit Erdgas betrieben werden:
- 5.2.3.3.1. bei einem Motor mit Kraftstoff-Selbstanpassung:
der im Handel verfügbare Kraftstoff. In Zweifelsfällen ist einer der Bezugskraftstoffe nach Anhang 7 zu verwenden;
- 5.2.3.3.2. bei einem Motor ohne Kraftstoff-Selbstanpassung:
der im Handel verfügbare Kraftstoff mit einem Wobbe-Index von mindestens 52,6 MJ/m³ (20 °C, 101,3 kPa). In Zweifelsfällen ist als Kraftstoff der in Anhang 7 angegebene Bezugskraftstoff GR, d. h. der Kraftstoff mit dem höchsten Wobbe-Index, zu verwenden, oder
- 5.2.3.3.3. bei einem Motor, für den eine bestimmte Gasgruppe angegeben ist:
der im Handel verfügbare Kraftstoff mit einem Wobbe-Index von mindestens 52,6 MJ/m³ (20 °C, 101,3 kPa), wenn für den Motor die Gasgruppe H angegeben ist, oder ein Kraftstoff mit einem Wobbe-Index von mindestens 47,2 MJ/m³ (20 °C, 101,3 kPa), wenn für den Motor die Gasgruppe L angegeben ist. In Zweifelsfällen ist als Kraftstoff der in Anhang 7 angegebene Bezugskraftstoff GR zu verwenden, wenn für den Motor die Gasgruppe H angegeben ist, oder der Bezugskraftstoff G23, wenn für den Motor die Gasgruppe L angegeben ist, d. h. der Kraftstoff mit dem höchsten Wobbe-Index für die entsprechende Gruppe ⁽¹⁾, oder
- 5.2.3.3.4. bei einem Motor, für den eine einzige bestimmte Kraftstoffzusammensetzung angegeben ist:
der Kraftstoff, der für den Motor angegeben ist.
- 5.2.3.3.5. Der verwendete Kraftstoff ist in dem Gutachten anzugeben;
- 5.2.3.4. bei Selbstzündungsmotoren:
der in Anhang 7 angegebene Bezugskraftstoff.

Die Wahl des Prüfkraftstoffs muss auf der Grundlage der Abgasgrenzwerte erfolgen, die für den Motortyp oder die Motorenfamilie zu erfüllen sind. Ausgehend von den Leistungsbereichen, die in der Regelung über einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Motoren mit Selbstzündung für land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen und nicht für den Straßenverkehr bestimmte mobile Maschinen und Geräte hinsichtlich der Emissionen von Schadstoffen aus dem Motor beschrieben sind, ist der Bezugskraftstoff wie folgt auszusuchen:

Anhang 7 Tabelle 1 für die Leistungsbereiche D bis G,

Anhang 7 Tabelle 2 für die Leistungsbereiche H bis K,

⁽¹⁾ „Wobbe-Index (unterer Index W_l oder oberer Index W_u)“ ist der Quotient aus dem entsprechenden Heizwert eines Gases pro Volumeneinheit und der Quadratwurzel der relativen Dichte des Gases unter denselben Bezugsbedingungen:

$$W = H_{\text{gas}} \times \sqrt{\rho_{\text{air}} / \rho_{\text{gas}}}$$

Anhang 7 Tabelle 3 für die Leistungsbereiche L bis R.

Für die Leistungsbereiche H bis K kann wahlweise der in Anhang 7 Tabelle 1 angegebene Bezugskraftstoff verwendet werden.

5.2.4. Die Messungen sind nach den Vorschriften des Anhangs 5 dieser Regelung vorzunehmen.

5.2.5. Der Prüfbericht muss die Ergebnisse und alle Berechnungen enthalten, die in der Anlage zu Anhang 4 dieser Regelung genannt und für die Bestimmung der Nutzleistung erforderlich sind; außerdem müssen die Merkmale des Motors entsprechend den Angaben in Anhang 1 dieser Regelung aufgeführt sein.

5.3. Auswertung der Ergebnisse

5.3.1. Nutzleistung

Die vom Hersteller für den Motortyp (oder den Stamm-Motor) angegebene Nutzleistung wird akzeptiert, wenn sie nicht um mehr als die in der nachstehenden Tabelle angegebenen Werte von denjenigen korrigierten Werten abweichen, die vom technischen Dienst an dem geprüften Motor gemessen wurden.

Motortyp	Nennwert der Nutzleistung	Andere Messpunkte der Kurve (%)	Toleranz für Motordrehzahl (%)
Allgemeines	± 2	± 4	$\pm 1,5$
Mit Benzin betriebene Fremdzündungsmotoren mit Drehzahlbegrenzer	± 4	± 6	± 4
Mit Benzin betriebene Fremdzündungsmotoren ohne Drehzahlbegrenzer	± 4	± 10	± 4

5.3.2. Nenndrehzahl

Die vom Hersteller angegebene Nenndrehzahl darf nicht um mehr als 100 min^{-1} von dem Wert abweichen, der vom technischen Dienst an dem geprüften Motor gemessen wurde. Bei mit Benzin betriebenen Fremdzündungsmotoren darf die vom Hersteller angegebene Nenndrehzahl bei Motoren mit Drehzahlregler um höchstens 150 min^{-1} und bei Motoren ohne Drehzahlregler um höchstens 350 min^{-1} oder 4 % (je nachdem, welcher Wert kleiner ist) von dem Wert abweichen, der vom technischen Dienst an dem geprüften Motor gemessen wurde.

5.3.3. Kraftstoffverbrauch

Die vom Hersteller für den Motortyp (oder den Stamm-Motor) vorgelegte Kurve für den spezifischen Kraftstoffverbrauch wird akzeptiert, wenn an allen Messpunkten die Abweichung gegenüber den vom technischen Dienst bei dem zur Prüfung vorgeführten Motor an denselben Punkten gemessenen Werten nicht mehr als $\pm 8 \%$ beträgt.

5.3.4. Motorenfamilie

Entspricht der Stamm-Motor den Vorschriften der Absätze 5.3.1 und 5.3.2, dann werden alle für die Motoren einer Motorenfamilie vorgelegten Kurven automatisch akzeptiert.

6. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

Die Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion müssen den in Anlage 2 zum Übereinkommen (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) beschriebenen Verfahren entsprechen, wobei folgende Vorschriften eingehalten sein müssen:

6.1. Die nach dieser Regelung genehmigten Motoren müssen so gebaut sein, dass sie dem genehmigten Typ entsprechen.

6.2. Die Mindestanforderungen für Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion nach Anhang 6 dieser Regelung müssen eingehalten sein.

7. MASSNAHMEN BEI ABWEICHUNGEN IN DER PRODUKTION

7.1. Die für einen Motortyp oder eine Motorenfamilie nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die Vorschriften des Absatzes 6.1 nicht eingehalten sind oder ein Motor oder eine Motorenfamilie, die mit dem Genehmigungszeichen versehen ist, dem genehmigten Typ nicht entspricht.

7.2. Nimmt eine Vertragspartei des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung zurück, so hat sie unverzüglich die anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 2 dieser Regelung entspricht.

8. ÄNDERUNG EINES MOTORTYPS ODER EINER MOTORENFAMILIE UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG

8.1. Jede Änderung eines Motortyps oder einer Motorenfamilie hinsichtlich der Merkmale in Anhang 1 ist der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die die Genehmigung für den Motortyp oder die Motorenfamilie erteilt hat. Die Typgenehmigungsbehörde kann dann entweder:

8.1.1. die Auffassung vertreten, dass die vorgenommenen Änderungen keine nennenswerte nachteilige Auswirkung haben dürften und der Motor in jedem Fall noch den Vorschriften entspricht, oder

8.1.2. vom technischen Dienst, der die Prüfungen durchführt, einen neuen Prüfbericht anfordern.

8.2. Die Bestätigung oder die Versagung der Genehmigung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, unter Angabe der Änderungen nach dem Verfahren des Absatzes 4.3 mitzuteilen.

8.3. Die Typgenehmigungsbehörde, die die Erweiterung der Genehmigung bescheinigt, teilt dieser Erweiterung eine laufende Nummer zu und unterrichtet hierüber die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 2 dieser Regelung entspricht.

9. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

Stellt der Inhaber einer Genehmigung die Produktion eines Motortyps oder einer Motorenfamilie, die nach dieser Regelung genehmigt wurde, endgültig ein, hat er die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, hiervon zu unterrichten. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, hiervon mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 2 dieser Regelung entspricht.

10. NAMEN UND ANSCHRIFTEN DER TECHNISCHEN DIENSTE, DIE DIE PRÜFUNGEN FÜR DIE GENEHMIGUNG DURCHFÜHREN, UND DER TYPGENEHMIGUNGSBEHÖRDEN

Die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, übermitteln dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und/oder der Typgenehmigungsbehörden, die die Genehmigung erteilen und denen die in anderen Ländern ausgestellten Mitteilungsblätter über die Erteilung, die Erweiterung, oder die Versagung der Genehmigung zu übersenden sind.

ANHANG 1

Hauptmerkmale des Verbrennungsmotors und allgemeine Angaben über die Durchführung der Prüfungen

- Stamm-Motor/Motortyp ⁽¹⁾:
1. Allgemeines
 - 1.1. Fabrikmarke (Name des Unternehmens):
 - 1.2. Typ und Handelsbezeichnung des Stamm-Motors und gegebenenfalls der Motoren der Motoren der Motorenfamilie ⁽²⁾:
 - 1.3. Vom Hersteller vergebener Code für die Typenbezeichnung entsprechend der Angabe am Motor (an den Motoren) ⁽²⁾:
 - 1.4. Angabe der Maschinen bzw. Geräte, die durch den Motor angetrieben werden sollen ⁽²⁾:
 - 1.5. Name und Anschrift des Herstellers:
 - 1.6. Gegebenenfalls Name und Anschrift des bevollmächtigten Vertreters des Herstellers:
 - 1.7. Anbringungsstelle, Kodierung und Art der Anbringung der Motorkennzeichnung:
 - 1.8. Anbringungsstelle und Art der Anbringung des Genehmigungszeichens:
 - 1.9. Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n):
 2. Anlagen
 - 2.1. Hauptmerkmale des Stamm-Motors (der Stamm-Motoren) (siehe Anlage 1)
 - 2.2. Hauptmerkmale der Motorenfamilie (siehe Anlage 2)
 - 2.3. Hauptmerkmale der Motortypen innerhalb der Motorenfamilie (siehe Anlage 3)
 3. Merkmale der Teile der mobilen Maschinen/Geräte, die in Verbindung mit dem Motor arbeiten (falls zutreffend)
 4. Fotografien des Stammmotors s
 5. Weitere Anlagen:
 - 5.1. Anlage 1/Anlage 2/Anlage 3 ⁽¹⁾
 - 5.2. Kurven für die angegebene Leistung, das angegebene Drehmoment und den angegebenen spezifischen Kraftstoffverbrauch des Motors/Stamm-Motors und der Motoren innerhalb der Motorenfamilie ⁽¹⁾
 - 5.3. Gegebenenfalls weitere Anlagen:

⁽¹⁾ Unzutreffendes streichen.

⁽²⁾ Typen und Modelle angeben.

Anlage 1

HAUPTMERKMALE DES MOTORS/STAMM-MOTORS ⁽¹⁾

1. Beschreibung des Motors
 - 1.1. Hersteller:
 - 1.2. Motorkennnummer des Herstellers:
 - 1.3. Arbeitsweise: Fremdzündung/Selbstzündung, Viertakt-/Zweitaktverfahren ⁽¹⁾:
 - 1.4. Bohrung ⁽²⁾: mm
 - 1.5. Hub ⁽²⁾: mm
 - 1.6. Zahl, Anordnung und Zündfolge der Zylinder:
 - 1.7. Hubraum ⁽³⁾: cm³
 - 1.8. Volumetrisches Verdichtungsverhältnis ⁽⁴⁾:
 - 1.9. Beschreibung des Verbrennungssystems:
 - 1.10. Zeichnung(en) des Brennraums und des Kolbenbodens:
 - 1.11. Mindestquerschnittsfläche der Einlass- und Auslasskanäle:
 - 1.12. Kühlungssystem: Flüssigkeit/Luft ⁽¹⁾
 - 1.12.1. Flüssigkeitskühlung
 - 1.12.1.1. Art der Flüssigkeit:
 - 1.12.1.2. Umwälzpumpe(n): ja/nein ⁽¹⁾
 - 1.12.1.3. Kenndaten oder Marke(n) und Typ(en) (falls zutreffend):
 - 1.12.1.4. Übersetzungsverhältnis(se) des Antriebs (falls zutreffend):
 - 1.12.2. Luftkühlung
 - 1.12.2.1. Gebläse: ja/nein ⁽¹⁾
 - 1.12.2.2. Kenndaten oder Marke(n) und Typ(en) (falls zutreffend):
 - 1.12.2.3. Übersetzungsverhältnis(se) des Antriebs (falls zutreffend):
 - 1.13. Vom Hersteller zugelassene Temperatur
 - 1.13.1. Flüssigkeitskühlung: höchste Temperatur am Motoraustritt: K
 - 1.13.2. Luftkühlung: Bezugspunkt:.....
 - 1.13.3. Höchste Temperatur am Bezugspunkt: K

- 1.13.4. Höchste Ladelufttemperatur am Austritt des Ladeluftkühlers (falls zutreffend): K
- 1.13.5. Höchste Abgastemperatur am Austrittsflansch des (der) Auspuffkrümmer(s): K
- 1.13.6. Schmiermitteltemperatur: mindestens: K
höchstens: K
- 1.14. Lader: ja/nein ⁽¹⁾
- 1.14.1. Marke:
- 1.14.2. Typ:
- 1.14.3. Beschreibung des Systems (z. B. maximaler Ladedruck, Druckablassventil, falls zutreffend):
- 1.14.4. Ladeluftkühler: ja/nein ⁽¹⁾
- 1.15. Ansaugsystem höchstzulässiger Ansaugunterdruck bei Motornenndrehzahl und Vollast: kPa
- 1.16. Auspuffanlage: höchstzulässiger Abgasgegendruck bei Motornenndrehzahl und bei 100 % Last: kPa
2. Maßnahmen gegen die Luftverunreinigung
- 2.1. Einrichtung zur Rückführung der Kurbelgehäusegase: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.2. Zusätzliche Einrichtungen zur Abgasreinigung (falls vorhanden und nicht in einem anderen Abschnitt aufgeführt)
- 2.2.1. Katalysator: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.2.1.1. Fabrikmarke(n):
- 2.2.1.2. Typ(en):
- 2.2.1.3. Zahl der Katalysatoren und Elemente:
- 2.2.1.4. Abmessungen und Volumen des Katalysators (der Katalysatoren):
- 2.2.1.5. Art der katalytischen Reaktion:
- 2.2.1.6. Gesamtbeschichtung mit Edelmetallen:
- 2.2.1.7. Verhältnis der verwendeten Edelmetalle zueinander:
- 2.2.1.8. Trägerkörper (Aufbau und Werkstoff):
- 2.2.1.9. Zellendichte:
- 2.2.1.10. Art des (der) Katalysatorgehäuse(s):
- 2.2.1.11. Lage des Katalysators (der Katalysatoren) (Ort und Höchst-/Mindestentfernung vom Motor):
- 2.2.1.12. Normaler Betriebstemperaturbereich (K):

- 2.2.1.13. Gegebenenfalls erforderliches Reagens:
- 2.2.1.13.1. Art und Konzentration des für die katalytische Reaktion erforderlichen Reagens:
- 2.2.1.13.2. Normaler Betriebstemperaturbereich des Reagens:
- 2.2.1.13.3. Gegebenenfalls geltende internationale Norm:
- 2.2.1.14. NO_x-Sonde: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.2.2. Sauerstoffsonde: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.2.2.1. Fabrikmarke(n):
- 2.2.2.2. Typ:
- 2.2.2.3. Lage:
- 2.2.3. Lufterinblasung: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.2.3.1. Art (Selbstansaugung, Luftpumpe usw.):
- 2.2.4. Abgasrückführung: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.2.4.1. Eigenschaften (geköhlt/nicht geköhlt, Hochdruck/Niederdruck usw.):
- 2.2.5. Partikelfilter: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.2.5.1. Abmessungen und Volumen des Partikelfilters:
- 2.2.5.2. Typ und Aufbau des Partikelfilters:
- 2.2.5.3. Lage (Ort und Höchst-/Mindestentfernung vom Motor):
- 2.2.5.4. Verfahren oder Einrichtung zur Regenerierung, Beschreibung und/oder Zeichnung:
- 2.2.5.5. Normaler Betriebstemperaturbereich (K) und Betriebsdruckbereich (kPa):
- 2.2.6. Andere Einrichtungen: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.2.6.1. Beschreibung und Wirkungsweise:
3. Kraftstoffzufuhr bei Selbstzündungsmotoren
- 3.1. Kraftstoffpumpe
- 3.1.1. Druck oder Kennlinie ⁽⁴⁾: kPa
- 3.2. Einspritzanlage
- 3.2.1. Pumpe
- 3.2.1.1. Fabrikmarke(n):
- 3.2.1.2. Typ(en):

- 3.2.1.3. Maximale Einspritzmenge: ... mm³ (¹) (⁴) je Hub oder Takt bei Vollförderung bei einer Pumpendrehzahl von jeweils ... min⁻¹ (Nennwert) und ... min⁻¹ (maximales Drehmoment) oder Kennlinie:
- 3.2.1.3.1. Angabe des angewandten Verfahrens: am Motor/auf dem Pumpenprüfstand (¹)
- 3.2.1.4. Einspritzzeitpunkt
 - 3.2.1.4.1. Verstellkurve des Spritzverstellers (⁴):
 - 3.2.1.4.2. Einstellung des Einspritzzeitpunkts (⁴):
- 3.2.2. Einspritzleitungen
 - 3.2.2.1. Länge: mm
 - 3.2.2.2. Innendurchmesser: mm
- 3.2.3. Einspritzdüse(n)
 - 3.2.3.1. Fabrikmarke(n):
 - 3.2.3.2. Typ(en):
 - 3.2.3.3. Öffnungsdruck oder Kennlinie (¹) (⁴): kPa
- 3.2.4. Regler
 - 3.2.4.1. Fabrikmarke(n):
 - 3.2.4.2. Typ(en):
 - 3.2.4.3. Abregeldrehzahl bei Vollast (⁴): min⁻¹
 - 3.2.4.4. Höchstdrehzahl ohne Last (⁴): min⁻¹
 - 3.2.4.5. Leerlaufdrehzahl (⁴): min⁻¹
- 3.3. Kaltstartsystem
 - 3.3.1. Fabrikmarke(n):
 - 3.3.2. Typ(en):
 - 3.3.3. Beschreibung:
 - 3.3.4. Elektronisches Motorsteuergerät
 - 3.3.4.1. Fabrikmarke(n):
 - 3.3.4.2. Typ:
 - 3.3.4.3. Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten:
 - 3.3.4.4. Sonstige Unterlagen:
- 4. Kraftstoffzufuhr bei Fremdzündungsmotoren
 - 4.1. Vergaser
 - 4.1.1. Fabrikmarke(n):
 - 4.1.2. Typ(en):

- 4.2. Saugrohreinspritzung: Ein-Punkt oder Mehrpunkt ⁽¹⁾
- 4.2.1. Fabrikmarke(n):
- 4.2.2. Typ(en):
- 4.3. Direkteinspritzung
- 4.3.1. Fabrikmarke(n):
- 4.3.2. Typ(en):
- 4.4. Kraftstoffdurchfluss [g/h] und Luft-/Kraftstoff-Verhältnis bei Nenndrehzahl und voll geöffneten Drosselklappe:
- 4.5. Elektronisches Motorsteuergerät
- 4.5.1. Fabrikmarke(n):
- 4.5.2. Typ:
- 4.5.3. Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten:
- 4.5.4. Sonstige Unterlagen:
- 5. Ventileinstellung
- 5.1. Maximale Ventilhübe und Öffnungs- sowie Schließwinkel bezogen auf die Totpunkte, oder entsprechende Angaben:
- 5.2. Bezugs- und/oder Einstellbereiche ⁽¹⁾:
- 5.3. Variable Ventilsteuerung (falls zutreffend, wo: Einlass und/oder Auslass) ⁽¹⁾:
- 5.3.1. Typ: kontinuierlich oder Ein/Aus-Betrieb ⁽¹⁾
- 5.3.2. Winkel der verdrehbaren Nockenwellen:
- 6. Anordnung der Kanäle
- 6.1. Lage, Größe und Anzahl:
- 7. Zündvorrichtung
- 7.1. Zündspule
- 7.1.1. Fabrikmarke(n):
- 7.1.2. Typ(en):
- 7.1.3. Zahl:
- 7.2. Zündkerze(n)
- 7.2.1. Fabrikmarke(n):
- 7.2.2. Typ(en):
- 7.3. Magnetzündung
- 7.3.1. Fabrikmarke(n):
- 7.3.2. Typ(en):

- 7.4. Zündzeitpunkteinstellung
- 7.4.1. Zündzeitpunkt in Bezug zum oberen Totpunkt [in Grad Kurbelwinkel]
- 7.4.2. Gegebenenfalls Verstellkurve
8. Motordaten (nach den Angaben des Herstellers)

Nenndrehzahl (min^{-1})	
Motordrehzahl bei maximaler Leistung (min^{-1})	
Drehzahl bei maximalem Drehmoment (min^{-1})	
Nennwert der Nutzleistung (kW)	
Maximale Nutzleistung (kW)	
Maximales Nutzdrehmoment (Nm)	

⁽¹⁾ Unzutreffendes streichen.

⁽²⁾ Dieser Wert ist auf den nächsten Zehntelmillimeter zu runden.

⁽³⁾ Dieser Wert ist mit $\pi = 3,1416$ zu berechnen und auf den nächsten Wert in cm^3 zu runden.

⁽⁴⁾ Toleranz angeben.

Anlage 2

HAUPTMERKMALE DER MOTORENFAMILIE

1. Gemeinsame Kenngrößen ⁽¹⁾
 - 1.1. Arbeitsweise:
 - 1.2. Kühlmittel:
 - 1.3. Luftansaugverfahren:
 - 1.4. Art/Ausführung des Brennraums:
 - 1.5. Ventil- oder Schlitzanordnung — Anordnung, Größe und Anzahl:
 - 1.6. Kraftstoffanlage:
 - 1.7. Motormanagementsysteme
 - Identitätsnachweis gemäß Skizze(n) Nummer:
 - 1.7.1. Ladeluftkühlung
 - 1.7.2. Abgasrückführung ⁽²⁾:
 - 1.7.3. Wassereinspritzung/Emulsion ⁽²⁾:
 - 1.7.4. Lufteinblasung ⁽²⁾:
 - 1.8. Nachweis des gleichen (oder beim Stamm-Motor des niedrigsten) Verhältnisses: Systemkapazität/Kraftstoff-Fördermenge je Hub gemäß Schaubild(er) Nummer ⁽³⁾:
2. Aufstellung der Motorenfamilie
 - 2.1. Bezeichnung der Motorenfamilie:
 - 2.2. Merkmale der Motoren innerhalb dieser Motorenfamilie:

Merkmal	Motoren der Motorenfamilie				Stamm-Motor ⁽¹⁾
Motortyp					
Zylinderzahl					
Nenndrehzahl (min ⁻¹)					
Fördermenge pro Hub (mm ³) bei Selbstzündungsmotoren, Kraftstoffdurchfluss (g/h) bei Fremdzündungsmotoren					
Nennwert der Nutzleistung (kW)					
Maximale Nutzleistung (kW)					
Drehzahl bei maximaler Leistung (min ⁻¹)					

⁽¹⁾ Nähere Angaben dazu siehe Anhang 1 Anlage 1.

⁽²⁾ Alle diesbezüglichen technischen Daten angeben.

⁽³⁾ Siehe Anhang 5, Ziffer 3.10.

Merkmal	Motoren der Motorenfamilie				Stamm-Motor ⁽¹⁾
Drehzahl bei maximalem Drehmoment (min^{-1})					
Kraftstofffördermenge je Hub (mm^3)					
Maximales Drehmoment (Nm)					
Niedrige Leerlaufdrehzahl (min^{-1})					
Zylinderhubraum (in % des größten Wertes) (siehe Anhang 5 Ziffer 1.3)					

Anlage 3

WESENTLICHE MERKMALE DES MOTORTYPS INNERHALB DER MOTORENFAMILIE ⁽¹⁾

1. Beschreibung des Motors
 - 1.1. Hersteller:
 - 1.2. Motorkennnummer des Herstellers:
 - 1.3. Arbeitsweise: Viertakt-/Zweitaktverfahren ⁽²⁾
 - 1.4. Bohrung ⁽³⁾: mm
 - 1.5. Hub ⁽³⁾: mm
 - 1.6. Zahl, Anordnung und Zündfolge der Zylinder:
 - 1.7. Hubraum ⁽⁴⁾: cm³
 - 1.8. Nenndrehzahl min⁻¹
 - 1.9. Drehzahl bei maximalem Drehmoment: min⁻¹
 - 1.10. Volumetrisches Verdichtungsverhältnis ⁽⁵⁾:
 - 1.11. Beschreibung des Verbrennungssystems:
 - 1.12. Zeichnung(en) des Brennraums und des Kolbenbodens:
 - 1.13. Mindestquerschnittsfläche der Einlass- und Auslasskanäle:
 - 1.14. Kühlsystem: Flüssigkeits-/Luftkühlung ⁽²⁾
 - 1.14.1. Flüssigkeitskühlung
 - 1.14.1.1. Art der Flüssigkeit:
 - 1.14.1.2. Umwälzpumpe(n): ja/nein ⁽²⁾
 - 1.14.1.3. Kenndaten oder Marke(n) und Typ(en) (falls zutreffend):
 - 1.14.1.4. Übersetzungsverhältnis(se) des Antriebs (falls zutreffend):
 - 1.14.2. Luft
 - 1.14.2.1. Gebläse: ja/nein ⁽²⁾
 - 1.14.2.2. Kenndaten oder Marke(n) und Typ(en) (falls zutreffend):
 - 1.14.2.3. Übersetzungsverhältnis(se) des Antriebs (falls zutreffend):
 - 1.15. Vom Hersteller zugelassene Temperatur
 - 1.15.1. Flüssigkeitskühlung: höchste Temperatur am Motoraustritt: K
 - 1.15.2. Luftkühlung: Bezugspunkt:
höchste Temperatur am Bezugspunkt: K

- 1.15.3. Höchste Ladelufttemperatur am Austritt des Ladeluftkühlers (falls zutreffend): K
- 1.15.4. Höchste Abgastemperatur am Austrittsflansch des (der) Auspuffkrümmer(s): K
- 1.15.5. Schmiermitteltemperatur: mindestens K
höchstens K
- 1.16. Lader: ja/nein ⁽²⁾
- 1.16.1. Marke:
- 1.16.2. Typ:
- 1.16.3. Beschreibung des Systems (z. B. maximaler Ladedruck, Druckablassventil (falls zutreffend):
- 1.16.4. Ladeluftkühler: ja/nein ⁽²⁾
- 1.17. Ansaugsystem höchstzulässiger Ansaugunterdruck bei Motornenndrehzahl und Volllast: kPa
- 1.18. Auspuffanlage: höchstzulässiger Abgasgegendruck bei Motornenndrehzahl und bei 100 % Last: kPa
2. Maßnahmen gegen die Luftverunreinigung
- 2.1. Einrichtung zur Rückführung der Kurbelgehäusegase: ja/nein ⁽²⁾
- 2.2. Zusätzliche Einrichtungen zur Abgasreinigung (falls vorhanden und nicht in einem anderen Abschnitt aufgeführt)
- 2.2.1. Katalysator: ja/nein ⁽²⁾
- 2.2.1.1. Fabrikmarke(n):
- 2.2.1.2. Typ(en):
- 2.2.1.3. Zahl der Katalysatoren und Elemente:
- 2.2.1.4. Abmessungen und Volumen des Katalysators (der Katalysatoren):
- 2.2.1.5. Art der katalytischen Wirkung:
- 2.2.1.6. Gesamtbeschichtung mit Edelmetallen:
- 2.2.1.7. Verhältnis der verwendeten Edelmetalle zueinander:
- 2.2.1.8. Trägerkörper (Aufbau und Werkstoff):
- 2.2.1.9. Zellendichte:
- 2.2.1.10. Art des (der) Katalysatorgehäuse(s):
- 2.2.1.11. Lage des Katalysators (der Katalysatoren) (Ort und Höchst-/Mindestentfernung vom Motor):
- 2.2.1.12. Normaler Betriebstemperaturbereich (K):

- 2.2.1.13. Gegebenenfalls erforderliches Reagens:
- 2.2.1.13.1. Art und Konzentration des für die katalytische Reaktion erforderlichen Reagens:
- 2.2.1.13.2. Normaler Betriebstemperaturbereich des Reagens:
- 2.2.1.13.3. Gegebenenfalls geltende internationale Norm:
- 2.2.1.14. NO_x-Sonde: ja/nein ⁽²⁾
- 2.2.2. Sauerstoffsonde: ja/nein ⁽²⁾
- 2.2.2.1. Fabrikmarke(n):
- 2.2.2.2. Typ:
- 2.2.2.3. Lage:
- 2.2.3. Lufteinblasung: ja/nein ⁽²⁾
- 2.2.3.1. Art (Selbstansaugung, Luftpumpe usw.):
- 2.2.4. Abgasrückführung: ja/nein ⁽²⁾
- 2.2.4.1. Eigenschaften (gekühlt/nicht gekühlt, Hochdruck/Niederdruck usw.):
- 2.2.5. Partikelfilter: ja/nein ⁽²⁾
- 2.2.5.1. Abmessungen und Volumen des Partikelfilters:
- 2.2.5.2. Typ und Aufbau des Partikelfilters:
- 2.2.5.3. Lage (Ort und Höchst-/Mindestentfernung vom Motor):
- 2.2.5.4. Verfahren oder Einrichtung zur Regenerierung, Beschreibung und/oder Zeichnung:
- 2.2.5.5. Normaler Betriebstemperaturbereich (K) und Betriebsdruckbereich (kPa):
- 2.2.6. Andere Einrichtungen: ja/nein ⁽²⁾
- 2.2.6.1. Beschreibung und Wirkungsweise:
3. Kraftstoffzufuhr bei Selbstzündungsmotoren
- 3.1. Kraftstoffpumpe
- Druck ⁽¹⁾ oder Kennlinie: kPa
- 3.2. Einspritzanlage
- 3.2.1. Pumpe
- 3.2.1.1. Fabrikmarke(n):
- 3.2.1.2. Typ(en):

- 3.2.1.3. Maximale Einspritzmenge: ... mm³ ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾ pro Hub oder Takt bei Vollförderung bei einer Pumpendrehzahl von jeweils ... min⁻¹ (Nennwert) und ... min⁻¹ (maximales Drehmoment) oder Kennlinie
- 3.2.1.3.1. Angabe des angewandten Verfahrens: am Motor/auf dem Pumpenprüfstand ⁽²⁾
- 3.2.1.4. Einspritzzeitpunkt
- 3.2.1.4.1. Verstellkurve des Spritzverstellers ⁽⁵⁾:
- 3.2.1.4.2. Einstellung des Einspritzzeitpunkts ⁽⁵⁾:
- 3.2.2. Einspritzleitungen
- 3.2.2.1. Länge: mm
- 3.2.2.2. Innendurchmesser: mm
- 3.2.3. Einspritzdüse(n)
- 3.2.3.1. Fabrikmarke(n):
- 3.2.3.2. Typ(en):
- 3.2.3.3. Öffnungsdruck oder Kennlinie ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾: kPa
- 3.2.4. Regler
- 3.2.4.1. Fabrikmarke(n):
- 3.2.4.2. Typ(en):
- 3.2.4.3. Abregeldrehzahl bei Volllast ⁽⁵⁾: min⁻¹
- 3.2.4.4. Höchstdrehzahl ohne Last ⁽⁵⁾: min⁻¹
- 3.2.4.5. Leerlaufdrehzahl ⁽⁵⁾: min⁻¹
- 3.3. Kaltstartsystem
- 3.3.1. Fabrikmarke(n):
- 3.3.2. Typ(en):
- 3.3.3. Beschreibung:
- 3.4. Elektronisches Motorsteuergerät:
- 3.4.1. Fabrikmarke(n):
- 3.4.2. Typ:
- 3.4.3. Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten:
- 3.4.4. Sonstige Unterlagen:

4. Kraftstoffzufuhr bei Fremdzündungsmotoren
 - 4.1. Vergaser
 - 4.1.1. Fabrikmarke(n):
 - 4.1.2. Typ(en):
 - 4.2. Saugrohreinspritzung: Ein-Punkt oder Mehrpunkt ⁽¹⁾
 - 4.2.1. Fabrikmarke(n):
 - 4.2.2. Typ(en):
 - 4.3. Direkteinspritzung
 - 4.3.1. Fabrikmarke(n):
 - 4.3.2. Typ(en):
 - 4.4. Kraftstoffdurchfluss [g/h] und Luft-/Kraftstoff-Verhältnis bei Nenndrehzahl und weit geöffneter Drosselklappe
 - 4.5. Elektronisches Motormanagement-Steuergerät
 - 4.5.1. Fabrikmarke(n):
 - 4.5.2. Typ:
 - 4.5.3. Abgasrelevante Einstellmöglichkeiten:
 - 4.5.4. Sonstige Unterlagen:
5. Ventileinstellung
 - 5.1. Maximale Ventilhübe und Öffnungs- sowie Schließwinkel, bezogen auf die Totpunkte, oder entsprechende Angaben:
 - 5.2. Bezugsgrößen und/oder Einstellbereich ⁽¹⁾:
 - 5.3. Variable Ventilsteuerung (falls zutreffend, wo: Einlass und/oder Auslass) ⁽¹⁾:
 - 5.3.1. Typ: kontinuierlich oder Ein/Aus-Betrieb ⁽¹⁾
 - 5.3.2. Winkel der verdrehbaren Nockenwellen:
6. Anordnung der Kanäle
 - 6.1. Lage, Größe und Anzahl:
7. Zündvorrichtung
 - 7.1. Zündspule
 - 7.1.1. Fabrikmarke(n):
 - 7.1.2. Typ(en):
 - 7.1.3. Anzahl

- 7.2. Zündkerze(n)
- 7.2.1. Fabrikmarke(n):
- 7.2.2. Typ(en):
- 7.3. Magnetzündung
- 7.3.1. Fabrikmarke(n):.....
- 7.3.2. Typ(en):.....
- 7.4. Zündeneinstellung
- 7.4.1. Statischer Zündzeitpunkt in Bezug zum oberen Totpunkt [in Grad Kurbelwinkel]:
- 7.4.2. Gegebenenfalls Verstellkurve:

(¹) Nähere Angaben dazu siehe Anhang 1 Anlage 1.

(²) Unzutreffendes streichen.

(³) Dieser Wert ist auf den nächsten Zehntelmillimeter zu runden.

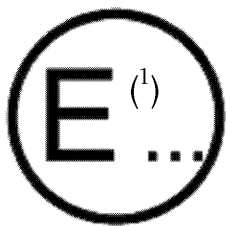
(⁴) Dieser Wert ist mit $\pi = 3,1416$ zu berechnen und auf den nächsten Wert in cm^3 zu runden.

(⁵) Toleranz angeben.

ANHANG 2

MITTEILUNG

(größtes Format: A4 (210 × 297 mm))



ausfertigende Stelle: Bezeichnung der Behörde

.....

.....

.....

über die ⁽²⁾: Erteilung der Genehmigung

Erweiterung der Genehmigung

Versagung der Genehmigung

Rücknahme der Genehmigung

Endgültige Einstellung der Produktion

für einen Motor oder eine Motorenfamilie nach der Regelung Nr. 120

Nummer der Genehmigung Nummer der Erweiterung der Genehmigung

1. Fabrik- oder Handelsmarke des Motors:
2. Bezeichnung des Herstellers für den Stamm-Motor und (gegebenenfalls) den Typ des Motors (die Typen der Motoren) der Motorenfamilie:
3. Vom Hersteller vergebener Code für den Motortyp entsprechend der Angabe am Motor (an den Motoren):
- 3.1. Lage:
- 3.2. Anbringungsart:
4. Name und Anschrift des Herstellers:
- 4.1. Gegebenenfalls Name und Anschrift des bevollmächtigten Vertreters des Herstellers:
5. Anbringungsstelle, Kodierung und Anbringungsart der Motornummer:
6. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt:
7. Datum des Gutachtens des technischen Dienstes:
8. Nummer des Gutachtens des technischen Dienstes:
9. Anbringungsstelle und -art des ECE-Genehmigungszeichens:
10. Grund (Gründe) für die Erweiterung der Genehmigung (falls zutreffend):
11. Hauptdaten des Verbrennungsmotors
- 11.1. Genehmigte Daten
- 11.1.1. Nennwert der Nutzleistung: kW bei min⁻¹
- 11.1.2. Maximale Nettogleistung: kW bei min⁻¹
- 11.1.3. Maximales Nutzdrehmoment: Nm bei min⁻¹
- 11.2. Hauptmerkmale des Typs des Motors/Stamm-Motors:

- 11.2.1. Arbeitsweise:
- 11.2.1.1. Fremdzündung/Selbstzündung ⁽²⁾
- 11.2.1.2. Viertakt-/Zweitaktverfahren ⁽²⁾
- 11.2.2. Zahl, Anordnung und Zündfolge der Zylinder:
- 11.2.3. Hubraum: cm³
- 11.2.4. Kraftstoffzufuhr: Vergaser/indirekte Einspritzung/Direkteinspritzung ⁽²⁾
- 11.2.5. Aufladung: ja/nein ⁽²⁾
- 11.2.6. Abgasnachbehandlungseinrichtung: ja/nein ⁽²⁾
- 11.3. Vorgeschriebener Kraftstoff: verbleites Benzin/unverbleites Benzin/Dieselmotorkraftstoff/Erdgas/Flüssiggas ⁽²⁾:
- 11.4. Einschränkung der Verwendung:
- 11.4.1. Besondere Bedingungen, die beim Einbau des Motors (der Motoren) in Maschinen/Geräte zu beachten sind:
- 11.4.1.1. Höchster zulässiger Ansaugunterdruck: kPa
- 11.4.1.2. Höchster zulässiger Abgasgegendruck: kPa
- 11.4.2. Gegebenenfalls weitere Bedingungen:
12. Hauptdaten der Motoren der Motorenfamilie:

Merkmal	Motoren der Motorenfamilie				Stamm-Motor
Typenbezeichnungscode des Herstellers					
Zylinderzahl					
Hubvolumen (cm ³):					
Nennwert der Nutzleistung (kW)					
Nenn Drehzahl (min ⁻¹)					
Maximale Nutzleistung (kW)					
Drehzahl bei maximaler Nutzleistung (min ⁻¹)					
Maximales Nutzdrehmoment (Nm)					
Drehzahl bei maximalem Nutzdrehmoment (min ⁻¹)					
Niedrige Leerlaufdrehzahl (min ⁻¹)					
Einschränkungen der Verwendung (ja/nein) ⁽²⁾					

13. Die Genehmigung wird erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen ⁽²⁾
14. Ort:
15. Datum:
16. Unterschrift:
17. Die mit dem Antrag auf Genehmigung oder Erweiterung der Genehmigung eingereichten Unterlagen sind auf Anforderung erhältlich.

⁽¹⁾ Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt/erweitert/versagt/zurückgenommen hat (siehe die Vorschriften über die Genehmigung in der Regelung).

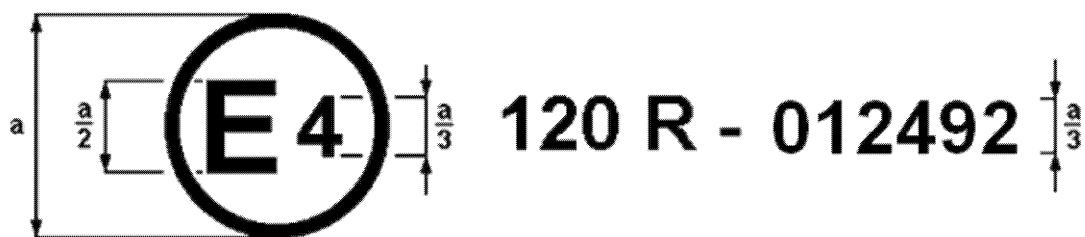
⁽²⁾ Nichtzutreffendes streichen.

ANHANG 3

ANORDNUNGEN DER GENEHMIGUNGSZEICHEN

MUSTER A

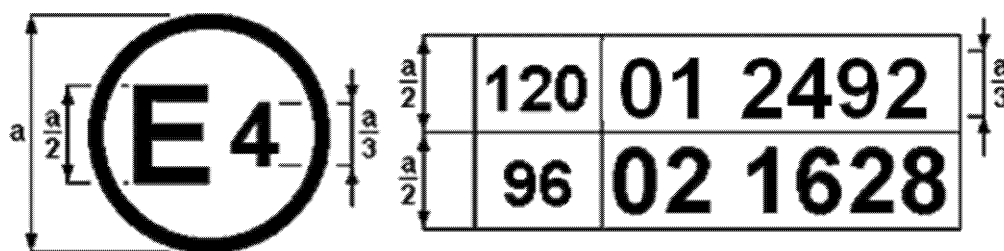
(siehe Absatz 4.4 dieser Regelung)

 $a \geq 8 \text{ mm}$

Das oben dargestellte, an einem Motor angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Motortyp hinsichtlich der Messung der Nutzleistung nach der Regelung Nr. 120 in den Niederlanden (E 4) unter der Genehmigungsnummer 012492 genehmigt worden ist. Aus der Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 120 in ihrer durch die Änderungsserie 01 geänderten Fassung erteilt worden ist.

MUSTER B

(siehe Absatz 4.5 dieser Regelung)

 $a \geq 8 \text{ mm}$

Das oben dargestellte, an einem Motor angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Motortyp in den Niederlanden (E 4) nach den Regelungen Nr. 120 und Nr. 96 ⁽¹⁾ genehmigt worden ist. Aus den ersten beiden Ziffern der Genehmigungsnummer geht hervor, dass bei der Erteilung der jeweiligen Genehmigungen die Regelung Nr. 120 die Änderungsserie 01 und die Regelung Nr. 96 bereits die Änderungsserie 02 umfasste.

⁽¹⁾ Die zweite Nummer dient nur als Beispiel.

ANHANG 4

VERFAHREN ZUR MESSUNG DER NUTZLEISTUNG DES VERBRENNUNGSMOTORS

1. Diese Vorschriften gelten für das Verfahren zur Bestimmung der Volllast-Leistungskurve eines mit veränderlicher Drehzahl betriebenen Verbrennungsmotors als Funktion der Motordrehzahl sowie der Messung der Nenndrehzahl und des Nennwerts der Nutzleistung eines mit konstanter Drehzahl betriebenen Verbrennungsmotors.
2. PRÜFBEDINGUNGEN
 - 2.1. Der Motor muss nach den Empfehlungen des Herstellers eingefahren worden sein.
 - 2.2. Wenn die Leistungsmessung nur an einem Motor mit angebaute Getriebe durchgeführt werden kann, ist der Getriebewirkungsgrad zu berücksichtigen.
 - 2.3. Nebenverbraucher und Ausrüstungsteile
 - 2.3.1. Anzubauende Nebenverbraucher und Ausrüstungsteile

Während der Prüfung müssen die für den Motorbetrieb bei der beabsichtigten Verwendung erforderlichen Nebenverbraucher (siehe Tabelle 1) auf dem Prüfstand möglichst in derselben Lage wie bei der beabsichtigten Verwendung angebaut sein.
 - 2.3.2. Abzubauende Nebenverbraucher und Ausrüstungsteile

Bestimmte Nebenverbraucher, deren Definition im Zusammenhang mit dem Betrieb der Maschine steht und die möglicherweise am Motor angebracht sind, sind für die Prüfung zu entfernen. Die folgende nicht abschließende Aufzählung enthält als Beispiele:

 - i) Bremsluftkompressor,
 - ii) Hilfskrafteinrichtung der Lenkanlage,
 - iii) Kompressor für die Federung,
 - iv) Klimaanlage.

Können Nebenverbraucher nicht abgebaut werden, dann kann die Leistung, die sie in unbelastetem Zustand aufnehmen, bestimmt und zu der gemessenen Motorleistung addiert werden (siehe Anmerkung h zu Tabelle 1). Beträgt dieser Wert mehr als 3 % der maximalen Leistung bei der Prüfdrehzahl, dann kann er von der Prüfzelle überprüft werden.

Tabelle 1

Ausrüstungsteile und Nebenverbraucher, die zur Bestimmung der Motorleistung anzubauen sind

Anzahl	Ausrüstungsteile und Nebenverbraucher	Für Emissionsprüfung angebaut
1	Ansaugsystem	
	Ansaugkrümmer	ja
	Kurbelgehäuseentlüftung	ja
	Luftmengenmesser	ja
	Luftfilter	ja ^(a)
	Ansauggeräuschkämpfer	ja ^(a)
	Einlassvorwärmvorrichtung des Ansaugkrümmers	ja, Serienausrüstung. Ggf. möglichst günstig platzieren

Anzahl	Ausrüstungsteile und Nebenverbraucher	Für Emissionsprüfung angebaut
2	Auspuffanlage	
	Abgasnachbehandlung	ja, Serienausrüstung
	Auspuffkrümmer	ja, Serienausrüstung
	Verbindungsrohre	ja ^(b)
	Schalldämpfer	ja ^(b)
	Auspuffendrohr	ja ^(b)
	Abgasbremse	nein ^(c)
	Einrichtung zur Aufladung	ja
3	Kraftstoffpumpe	ja ^(d)
4	Ausrüstung zur Gemischbildung	
	Vergaser	ja
	Elektronisches Steuersystem, Luftmengenmesser usw.	ja
	Ausrüstung für Gasmotoren	
	Druckminderer	ja
	Verdampfer	ja
	Mischer	ja
5	Kraftstoffeinspritzung (Benzin und Diesel)	
	Vorfilter	ja
	Filter	ja
	Pumpe	ja
	Hochdruckleitung	ja
	Einspritzdüse	ja
	Elektronisches Steuersystem, Sensoren usw.	ja
	Regler/Steuersystem	ja
	Automatischer Regelstangen-Volllastanschlag in Abhängigkeit von den atmosphärischen Bedingungen	ja
6	Flüssigkeitskühlung	
	Kühler	nein
	Lüfter	nein
	Lüfterabdeckung	nein
	Wasserpumpe	ja ^(e)
	Thermostat	ja ^(f)

Anzahl	Ausrüstungsteile und Nebenverbraucher	Für Emissionsprüfung angebaut
7	Luftkühlung Abdeckung Lüfter oder Gebläse Einrichtung zur Temperaturregelung	nein ^(g) nein ^(g) nein
8	Elektrische Anlage Lichtmaschine Zündverteiler Zündspule(n) Verkabelung Zündkerzen Elektronisches Steuersystem einschließlich Klopfsensor/Zündzeitpunktverstellung nach spät	ja ^(h) ja ja ja ja ja
9	Einrichtung zur Aufladung Verdichter, direkt durch den Motor und/oder durch die Abgase angetrieben Ladeluftkühler Kühlmittelpumpe oder Kühlgebläse (motorgestrieben) Kühlmittel-Durchsatzregler	ja ja ^(g) ⁽ⁱ⁾ nein ^(g) ja
10	Hilfsgebläse am Prüfstand	ja, falls notwendig
11	Einrichtung zur Abgasreinigung	ja, Serienausrüstung ⁽ⁱ⁾
12	Anlasssystem	ja, oder Prüfstandausstattung ^(k)
13	Schmierölpumpe	ja

^(a) Das vollständige Ansaugsystem ist so anzubauen, wie es für die beabsichtigte Verwendung vorgesehen ist:

- i) wenn eine erhebliche Auswirkung auf die Motorleistung zu befürchten ist,
- ii) bei nicht aufgeladenen Fremdzündungsmotoren,
- iii) wenn der Hersteller darum ersucht.

In anderen Fällen darf ein gleichwertiges System verwendet werden und sollte eine Nachprüfung durchgeführt werden, damit sichergestellt ist, dass der Druck an der Ansaugleitung um nicht mehr als 100 Pa von dem vom Hersteller für einen sauberen Luftfilter genannten oberen Grenzwert abweicht.

^(b) Die vollständige Auspuffanlage ist so anzubauen, wie es für die beabsichtigte Verwendung vorgesehen ist:

- i) wenn eine erhebliche Auswirkung auf die Motorleistung zu befürchten ist,
- ii) bei nicht aufgeladenen Fremdzündungsmotoren,
- iii) wenn der Hersteller darum ersucht.

In anderen Fällen darf ein gleichwertiges System eingebaut werden, sofern der gemessene Druck von dem vom Hersteller angegebenen oberen Grenzwert nicht mehr als 1 000 Pa abweicht.

^(c) Wenn der Motor über eine Auspuffbremse verfügt, ist deren Klappe in vollständig geöffneter Stellung zu fixieren.

^(d) Der Kraftstoff-Förderdruck darf erforderlichenfalls nachgestellt werden, um den bei dem betreffenden Verwendungszweck des Motors vorhandenen Druck zu reproduzieren (insbesondere, wenn ein System mit Kraftstoff-rückführung verwendet wird).

^(e) Der Kühlflüssigkeitsumlauf darf nur mithilfe der Wasserpumpe des Motors erfolgen. Die Kühlung der Flüssigkeit kann über einen externen Kreislauf erfolgen, wobei der Druckverlust des externen Kreislaufes und der Druck am Pumpeneintritt im Wesentlichen den Werten des Motorkühlsystems entsprechen.

- (f) Der Thermostat darf in vollständig geöffneter Stellung fixiert werden.
- (g) Wenn das Kühlgebläse oder der Lüfter für die Prüfung angebaut ist, ist die aufgenommene Leistung zu den Ergebnissen zu addieren, außer bei Motoren, bei denen diese Nebenverbraucher Bestandteil des Motors sind (d. h. Kühlgebläse von luftgekühlten Motoren, die direkt an der Kurbelwelle angebaut sind). Die Gebläse- oder Lüfterleistung ist bei Drehzahlen, die den für die Prüfung verwendeten entsprechen, entweder durch Berechnung auf der Basis der charakteristischen Merkmale oder durch praktische Prüfungen zu ermitteln.
- (h) Mindestleistung der Lichtmaschine: Die elektrische Leistung der Lichtmaschine ist auf den Wert zu beschränken, der für die Versorgung der für den Betrieb des Motors unverzichtbaren Nebenverbraucher unbedingt erforderlich ist. Muss eine Batterie angeschlossen werden, so hat diese vollständig geladen und in ordnungsgemäßem Zustand zu sein.
- (i) Ladeluftgekühlte Motoren sind mit Ladeluftkühlung zu prüfen, wobei es unerheblich ist, ob die Kühlung durch Flüssigkeit oder durch Luft erfolgt; auf Wunsch des Herstellers kann der Ladeluftkühler jedoch durch ein Kühlsystem auf dem Prüfstand ersetzt werden. In jedem Fall ist die Messung der Leistung bei jeder Drehzahl mit den vom Hersteller angegebenen Werten für den maximalen Druckabfall und den minimalen Temperaturabfall der Ladeluft im Bereich des Ladeluftkühlers auf dem Prüfstand durchzuführen.
- (j) Dazu können zum Beispiel ein Abgasrückführungssystem (AGR-System), ein Katalysator, ein Thermoreaktor, ein Sekundärluft-Zufuhrsystem und eine Einrichtung zur Verhinderung der Kraftstoffverdunstung gehören.
- (k) Die Leistung für elektrische oder sonstige Anlasssysteme ist durch den Prüfstand bereitzustellen.

2.4. Einstellbedingungen

Die Einstellvorschriften für die Prüfung zur Bestimmung der Nutzleistung sind in der Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2

Einstellbedingungen

1. Einstellung des Vergasers (der Vergaser), Verdampfers/Druckreglers	Sie entsprechen den Fertigungsvorschriften des Herstellers und sind ohne weitere Änderung bei der jeweiligen Verwendung anzuwenden.
2. Einstellung der Fördermenge der Einspritzpumpe	
3. Einspritz- oder Zündverstellung (Verstellkurve)	
4. Einstellung des Reglers	
5. Emissionsmindernde Einrichtungen	
6. Ladedruckregelung	

3. AUFZUZEICHNENDE DATEN

- 3.1. Es sind die unter Absatz 4 der Anlage zu diesem Anhang aufgeführten Daten aufzuzeichnen. Leistungsdaten sind unter stabilisierten Betriebsbedingungen bei ausreichender Frischluftzufuhr zum Motor zu ermitteln. Die Brennräume dürfen Ablagerungen aufweisen, allerdings nur in begrenzter Menge. Die Prüfbedingungen, wie z. B. die Ansauglufttemperatur, müssen den Referenzbedingungen (siehe Absatz 5.2 dieses Anhangs) möglichst genau entsprechen, damit die Größenordnung des Korrekturfaktors gering gehalten werden kann.
- 3.2. Die Temperatur der Ansaugluft ist im Einlasskanal zu messen. Die Messung des Ansaugunterdrucks muss an derselben Stelle vorgenommen werden. Das Thermometer oder das Thermoelement muss vor zerstäubtem Kraftstoff und vor Strahlungswärme geschützt sein und sich direkt im Luftstrom befinden. Die Messungen sind an ausreichend vielen Stellen durchzuführen, damit man einen repräsentativen Mittelwert der Ansaugtemperatur erhält.
- 3.3. Der Ansaugunterdruck ist, bezogen auf Einlasskanäle, Ansauggeräuschkämpfer oder Drehzahlbegrenzer (falls vorhanden), stromabwärts zu messen.
- 3.4. Der absolute Druck am Einlass des Motors ist, bezogen auf den Verdichter und den Wärmetauscher (falls vorhanden), stromabwärts im Ansaugkrümmer und an jeder beliebigen Stelle, an der der Druck zur Berechnung der Korrekturfaktoren zu bestimmen ist, zu messen.
- 3.5. Der Abgasgegendruck ist jeweils stromabwärts an einer Stelle, deren Abstand von dem (den) Austrittsflansch(en) des (der) Auspuffkrümmer(s) mindestens dem dreifachen Rohrdurchmesser entspricht, und an dem (den) Turbolader(n) (falls vorhanden) zu messen. Die Stelle ist anzugeben.

- 3.6. Es dürfen keine Daten aufgezeichnet werden, bevor das Drehmoment, die Drehzahl und die Temperaturen nicht mindestens eine Minute lang im Wesentlichen konstant sind.
- 3.7. Die Motordrehzahl darf während eines Prüflaufs oder Messdurchgangs nicht um mehr als $\pm 1 \%$ oder $\pm 10 \text{ min}^{-1}$ von der gewählten Drehzahl abweichen; es gilt der jeweils größere Wert.
- 3.8. Die Daten über die Bremsbelastung, den Kraftstoffverbrauch und die Ansaugtemperatur müssen gleichzeitig aufgezeichnet werden und das Mittel zweier aufeinander folgender stabilisierter Werte sein, die im Fall der Bremslast nicht um mehr als 2% voneinander abweichen.
- 3.9. Die Kühlmittel-Austrittstemperatur muss auf dem vom Hersteller angegebenen Wert gehalten werden.
- Fehlt eine Herstellerangabe, dann muss die Temperatur $353 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ betragen. Bei luftgekühlten Motoren muss die Temperatur an einer vom Hersteller angegebenen Stelle mit einer Toleranz von $+0/-20 \text{ K}$ auf dem vom Hersteller unter den Referenzbedingungen angegebenen Höchstwert gehalten werden.
- 3.10. Bei Selbstzündungsmotoren ist die Kraftstofftemperatur am Einlass der Kraftstoffeinspritzpumpe zu messen und auf einem Wert zwischen 306 K und 316 K (33 C und 43 C) zu halten, und bei Fremdzündungsmotoren ist die Kraftstofftemperatur möglichst nah am Einlass des Vergasers oder der Gruppe der Kraftstoffeinspritzdüsen zu messen und auf einem Wert zwischen 293 K und 303 K (20 C und 30 C) zu halten.
- 3.11. Die in der Ölpumpe oder an der Auslassseite des Ölkühlers (falls vorhanden) gemessene Temperatur des Schmieröls muss innerhalb der vom Motorhersteller angegebenen Grenzwerte liegen.
- 3.12. Ein zusätzliches Regelsystem kann gegebenenfalls verwendet werden, um die Temperaturen auf Werten innerhalb der in den Absätzen 3.9., 3.10. und 3.11. dieses Anhangs angegebenen Grenzwerte zu halten.

4. MESSGENAUIGKEIT

- 4.1. Drehmoment: $\pm 1 \%$ des gemessenen Drehmoments. Das System zur Messung des Drehmoments muss so kalibriert sein, dass Reibungsverluste berücksichtigt werden. Die Genauigkeit in der unteren Hälfte des Messbereichs des Leistungsprüfstands darf $\pm 2 \%$ des gemessenen Drehmoments betragen.
- 4.2. Motordrehzahl: $0,5 \%$ der gemessenen Drehzahl.
- 4.3. Kraftstoffverbrauch: $\pm 1 \%$ des gemessenen Verbrauchs.
- 4.4. Kraftstofftemperatur: $\pm 2 \text{ K}$
- 4.5. Ansauglufttemperatur: $\pm 2 \text{ K}$
- 4.6. Luftdruck: $\pm 100 \text{ Pa}$
- 4.7. Ansaugunterdruck: $\pm 50 \text{ Pa}$
- 4.8. Abgasgegendruck: $\pm 200 \text{ Pa}$

5. LEISTUNGSKORREKTURFAKTOREN

5.1. Begriffsbestimmung

Der Leistungskorrekturfaktor ist der Koeffizient zur Bestimmung der Motorleistung unter den atmosphärischen Referenzbedingungen nach Absatz 5.2.

$$P_o = \alpha P$$

Dabei gilt:

P_o die korrigierte Leistung (d. h. die Leistung unter atmosphärischen Referenzbedingungen);

α der Korrekturfaktor (α_a oder α_g);

P die gemessene Leistung (Prüfleistung).

5.2. Atmosphärische Referenzbedingungen

5.2.1. Temperatur (T_o): 298 K (25 °C)5.2.2. Druck der trockenen Luft (P_{so}): 99 kPa

Der Druck der trockenen Luft ist auf einem Gesamtdruck von 100 kPa und einen Wasserdampfdruck von 1 kPa bezogen.

5.3. Atmosphärische Prüfbedingungen

Während der Prüfung müssen folgende atmosphärischen Bedingungen herrschen:

5.3.1. Temperatur (T)

Bei Fremdzündungsmotoren: $288 \text{ K} \leq T \leq 308 \text{ K}$

bei Selbstzündungsmotoren: $283 \text{ K} \leq T \leq 313 \text{ K}$

5.3.2. Druck (p)

$$90 \text{ kPa} < p_s < 110 \text{ kPa}$$

5.4. Bestimmung der Korrekturfaktoren α_a und α_d (¹)

5.4.1. Selbstansaugender oder aufgeladener Fremdzündungsmotor

Der Korrekturfaktor α_a wird mithilfe der nachstehenden Formel berechnet:

$$\alpha_a = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{1,2} \times \left(\frac{T}{298} \right)^{0,6}$$

Dabei gilt:

p_s Gesamtdruck der trockenen Luft in Kilopascal (kPa), d. h. der Gesamtluftdruck minus Wasserdampfdruck,

T die absolute Temperatur der vom Motor angesaugten Luft in Kelvin (K).

Bedingungen im Prüfraum

Damit eine Prüfung gültig ist, muss der Korrekturfaktor α_a die folgende Bedingung erfüllen:

$$0,93 < \alpha_a < 1,07$$

Werden diese Grenzwerte überschritten, dann sind der ermittelte korrigierte Wert und die Prüfbedingungen (Temperatur und Druck) im Prüfbericht genau anzugeben.

5.4.2. Selbstzündungsmotoren — Faktor α_d

Der Leistungskorrekturfaktor (α_d) für Selbstzündungsmotoren bei konstantem Kraftstoffdurchfluss wird mithilfe der nachstehenden Formel berechnet:

$$\alpha_d = (f_a)^{f_m}$$

Dabei gilt:

f_a der atmosphärische Faktor,

f_m die charakteristische Kenngröße für jede Art von Motor und Einstellung.

(¹) Die Prüfungen können in klimatisierten Prüfräumen durchgeführt werden, in denen die atmosphärischen Bedingungen geregelt werden können.

Wenn bei Motoren mit automatischer Lufttemperaturregelung der Regler so arbeitet, dass bei Volllast bei 25 °C keine erwärmte Luft zugeführt wird, ist die Prüfung bei vollständig geschlossenem Regler durchzuführen. Wenn der Regler bei 25 °C noch arbeitet, wird die Prüfung bei normal funktionierendem Regler durchgeführt und der Exponent des Temperaturterms des Korrekturfaktors gleich null gesetzt (keine Temperaturkorrektur).

5.4.2.1. Atmosphärischer Faktor f_a

Dieser Faktor berücksichtigt die Auswirkungen der Umgebungsbedingungen (Druck, Temperatur und Feuchtigkeit) auf die von dem Motor angesaugte Luft. Die Formel für den atmosphärischen Faktor ist je nach Typ des Motors unterschiedlich.

5.4.2.1.1. Selbstansaugende und mechanisch aufgeladene Motoren

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0,7}$$

5.4.2.1.2. Motoren mit Turbolader mit oder ohne Ladeluftkühlung

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{1,5}$$

5.4.2.2. Motorfaktor f_m

f_m ist eine Funktion von q_c (korrigierter Kraftstoffdurchfluss):

$$f_m = 0,036 q_c - 1,14$$

und

$$q_c = q/r$$

Dabei gilt:

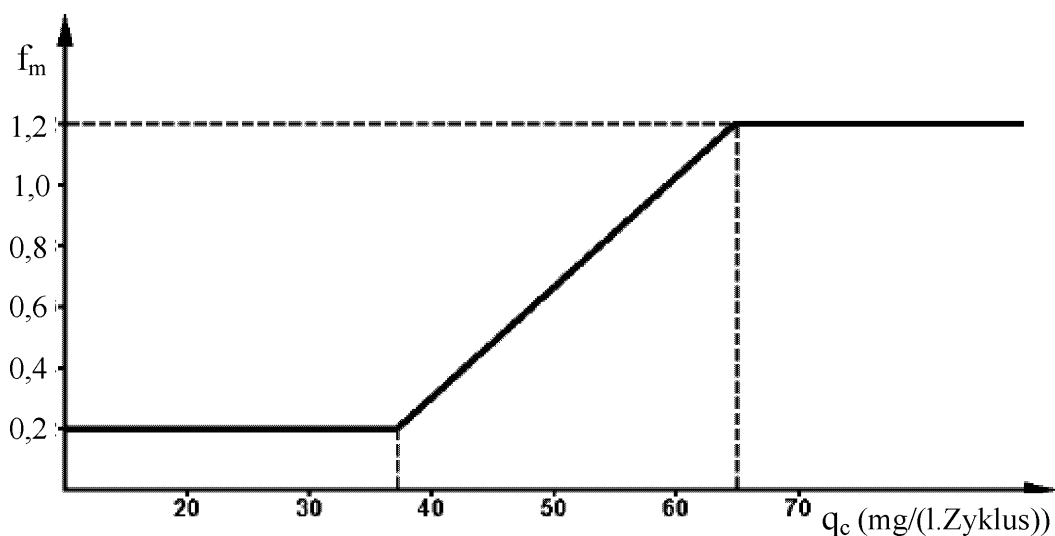
q Kraftstoffdurchfluss in Milligramm pro Liter des Gesamthubraums (mg/l. Zyklus),

r Druckverhältnis zwischen Verdichterauslass und Verdichtereinlass; bei mehreren Turboladern entspricht r der Gesamtverdichtung ($r = 1$ bei selbstansaugenden Motoren).

Diese Formel gilt im Bereich der Werte für q_c von 37,2 mg/Arbeitspiel bis 65 mg/Arbeitspiel.

Bei q_c -Werten von weniger als 37,2 mg/(l. Zyklus) wird ein konstanter Wert von f_m gleich 0,2 ($f_m = 0,2$) genommen.

Bei q_c -Werten von mehr als 65 mg/(l. Takt) wird ein konstanter Wert von f_m gleich 1,2 ($f_m = 1,2$) genommen (siehe die nachstehende Abbildung):



5.4.2.3. Bedingungen im Prüfraum

Damit eine Prüfung gültig ist, muss der Korrekturfaktor α_a die folgende Bedingung erfüllen:

$$0,93 \leq \alpha_a \leq 1,07$$

Werden diese Grenzwerte überschritten, dann sind der ermittelte korrigierte Wert und die Prüfbedingungen (Temperatur und Druck) im Prüfbericht genau anzugeben.

Anlage

ERGEBNISSE DER PRÜFUNGEN ZUR MESSUNG DER MOTORNUTZLEISTUNG

Dieses Formblatt ist von der Prüfstelle auszufüllen, die die Prüfung durchführt.

1. Prüfbedingungen

1.1. Lage des Messpunkts für den Abgasgegendruck

1.2. Lage des Messpunkts für den Ansaugunterdruck

1.3. Kenndaten des Fahrleistungsprüfstandes

1.3.1. Marke: Modell:

1.3.2. Typ:

2. Kraftstoff

2.1. für Motoren mit Fremdzündung und flüssigem Kraftstoff

2.1.1. Marke:

2.1.2. Spezifikation:

2.1.3. Antiklopfadditive (Blei usw.):

2.1.3.1. Typ:

2.1.3.2. Inhalt: mg/l

2.1.4. Oktanzahl ROZ: (ASTM D 26 99-70)

2.1.4.1. Dichte: g/cm³ bei 288 K

2.1.4.2. Unterer Heizwert: kJ/kg

2.2. für Motoren mit Fremdzündung und gasförmigem Kraftstoff

2.2.1. Marke:

2.2.2. Spezifikation:

2.2.3. Behälterdruck: bar

2.2.4. Verwendungsdruck: bar

2.2.5. Unterer Heizwert: kJ/kg

2.3. für Dieselmotoren mit gasförmigen Kraftstoffen

2.3.1. Fördersystem: Gas

2.3.2. Spezifikation des verwendeten Gases:

2.3.3. Verhältnis Dieselmotorkraftstoff zu Gas:

2.3.4. Unterer Heizwert:

2.4. für Dieselmotoren mit Flüssigkraftstoff

2.4.1. Marke:

2.4.2. Spezifikation des verwendeten Kraftstoffes:

2.4.3. Cetanzahl (ASTM D 976-71):

2.4.4. Dichte: g/cm³ bei 288 K

2.4.5. Unterer Heizwert: kJ/kg

3. Schmiermittel

3.1. Marke:

3.2. Spezifikation:

3.3. SAE-Viskosität

4. Detaillierte Messergebnisse (*)

Motordrehzahl (min ⁻¹)			
Gemessenes Drehmoment, Nm			
Gemessene Leistung, kW			
Gemessener Kraftstoffdurchfluss, g/h			
Atmosphärischer Luftdruck, kPa			
Wasserdampfdruck, kPa			
Ansauglufttemperatur, K			
Leistung, die für zusätzliche Ausrüstungsteile und Nebenverbraucher (außer den Teilen nach Tabelle 1) zu addieren ist, kW insgesamt kW	Nr. 1		
	Nr. 2		
	Nr. 3		
Leistungskorrekturfaktor			
korrigierte Leistung, kW			
korrigiertes Drehmoment, Nm			
Korrigierter spezifischer Kraftstoffverbrauch (²), g/(kWh)			
Temperatur des Kühlmittels am Austritt, K			
Temperatur des Schmiermittels am Messpunkt, K			
Lufttemperatur hinter dem Auflader, K (¹)			
Kraftstofftemperatur am Einspritzpumpeneintritt, K			
Lufttemperatur nach dem Ladeluftkühler, K (¹)			
Druck hinter dem Auflader, kPa			

(*) Die Kennkurven für die Nutzleistung und das Nutzdrehmoment sind als Funktion der Motordrehzahl zu zeichnen.

Motordrehzahl (min ⁻¹)		
Druck nach dem Ladeluftkühler, kPa		
Ansaugunterdruck, Pa		
Abgasgegendruck, Pa		
Fördermenge, mm ³ /Hub oder Zyklus ⁽¹⁾		

⁽¹⁾ Nichtzutreffendes streichen.

⁽²⁾ Bei Selbstzündungs- und Fremdzündungsmotoren anhand der Nutzleistung berechnet und bei Letzteren mit dem Leistungskorrekturfaktor multipliziert.

ANHANG 5

HAUPTMERKMALE DER MOTORENFAMILIE

1. ALLGEMEINES

Eine Motorenfamilie ist durch ihre Konstruktionskenngrößen bestimmt. Diese müssen für alle Motoren einer Familie die gleichen sein. Welche Motoren zu einer Familie gehören, kann der Hersteller nach eigenem Ermessen festlegen, solange er sich dabei an die Vorschriften des Absatzes 3.1 hält. Die Motorenfamilie ist von der Typgenehmigungsbehörde zu genehmigen. Da die Wahl der Motorenfamilie erhebliche Auswirkungen auf die Abgasemissionen der Motoren hat, werden in Absatz 2.1 der Änderungsserie 03 zu Regelung Nr. 96 zusätzliche Informationen angegeben, die für den Hersteller und die Typgenehmigungsbehörde bei der Bewertung der Motorenfamilie und der Auswahl des Stamm-Motors nützlich sind.

2. SONDERFÄLLE

2.1. Wechselwirkungen zwischen Kenndaten

In einigen Fällen können Wechselwirkungen zwischen Kenndaten auftreten, wodurch sich Emissionen verändern können. Dies muss berücksichtigt werden, damit gewährleistet ist, dass einer Motorenfamilie nur Motoren mit ähnlichen Emissionseigenschaften zugeordnet werden. Diese Fälle sind vom Hersteller zu ermitteln und der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen. Sie sind dann bei der Festlegung einer neuen Motorenfamilie zu berücksichtigen.

2.2. Vorrichtungen oder Merkmale mit starkem Einfluss auf Emissionen

Sind Einrichtungen oder Merkmale vorhanden, die in Absatz 3.1 nicht aufgeführt sind, aber die Emissionseigenschaften stark beeinflussen, so muss sie der Hersteller nach bestem fachlichen Ermessen feststellen und der Typgenehmigungsbehörde mitteilen. Sie sind dann bei der Festlegung einer neuen Motorenfamilie zu berücksichtigen.

2.3. Zusätzliche Kriterien

Zusätzlich zu den in Absatz 3.1 aufgeführten Kenndaten kann der Hersteller weitere Merkmale für die Festlegung kleinerer Motorenfamilien einführen. Diese Kenndaten sind nicht unbedingt solche, die sich auf die Emissionseigenschaften auswirken.

3. KENNDATEN FÜR DIE FESTLEGUNG DER MOTORENFAMILIE

3.1. Arbeitsweise:

- a) Zweitakt,
- b) Viertakt,
- c) Drehkolbenmotor,
- d) andere.

3.2. Kraftstofftyp:

- a) Dieselmotorkraftstoff,
- b) Benzin,
- c) gasförmiger Kraftstoff (Erdgas oder Flüssiggas).

3.3. Anordnung der Zylinder

3.3.1. Lage der Zylinder im Block:

- a) V-förmig,
- b) in Reihe,

- c) radial,
- d) andere Anordnung (Boxermotor, W-förmig usw.).

3.3.2. Lage der Zylinder zueinander

Motoren mit identischem Block können derselben Familie angehören, wenn sie dasselbe Zylinderstichmaß haben.

3.4. Hauptkühlmittel:

- a) Luft,
- b) Wasser,
- c) Öl.

3.5. Hubraum der Einzelzylinder

Von 85 % bis 100 % des größten Hubraums innerhalb der Motorenfamilie bei Motoren mit einem Einzelzylinderhubraum $\geq 0,75 \text{ dm}^3$.

Von 70 % bis 100 % des größten Hubraums innerhalb der Motorenfamilie bei Motoren mit einem Einzelzylinderhubraum $< 0,75 \text{ dm}^3$.

3.6. Luftansaugverfahren:

- a) Saugmotoren,
- b) aufgeladene Motoren,
- c) aufgeladene Motoren mit Ladeluftkühlung.

3.7. Art/Ausführung des Brennraums:

- a) offener Brennraum,
- b) unterteilter Brennraum,
- c) andere Typen.

3.8. Ventile und Kanäle:

- a) Anordnung,
- b) Zahl der Ventile je Zylinder,
- c) Zylinderwand,
- d) Kurbelgehäuse.

3.9. Kraftstoffsystem

3.9.1. Bei Selbstzündungsmotoren:

- a) Pumpe, Hochdruckleitung und Einspritzdüse,
- b) Reihen- oder Verteilereinspritzpumpe,
- c) Pumpe-Düse-System,
- d) Common-Rail-Einspritzsystem.

3.9.2. Bei Fremdzündungsmotoren

- a) Vergaser,
- b) Saugrohreinspritzung,
- c) Direkteinspritzung.

3.10. Weitere Einrichtungen:

- a) Abgasrückführung (AGR),
- b) Wassereinspritzung,
- c) Lufteinblasung,
- d) andere.

3.11. Elektronische Steuerungstechnik

Das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines elektronischen Motorsteuergerätes ist ein wesentliches Kriterium für die Eingrenzung einer Motorenfamilie.

Bei elektronisch gesteuerten Motoren muss der Hersteller anhand technischer Angaben darlegen, warum er die Motoren zu einer Familie zusammenfasst, d. h., den Angaben muss zu entnehmen sein, dass die Motoren voraussichtlich dieselben Emissionsgrenzwerte einhalten.

Die elektronische Drehzahlregelung bedingt nicht die Zugehörigkeit zu einer anderen Familie als der von Motoren mit mechanischer Regelung. Die Notwendigkeit, elektronisch gesteuerte und mechanisch gesteuerte Motoren gesondert zu behandeln, erstreckt sich nur auf die Merkmale der Kraftstoffeinspritzung, z. B. auf Steuerzeiten, Druck, Einspritzratensteuerung usw.

3.12. Abgasnachbehandlungssysteme

Die Funktion und Kombination folgender Einrichtungen zur Abgasnachbehandlung werden als Kriterien für die Festlegung einer Motorenfamilie betrachtet:

- a) Oxidationskatalysator,
- b) DeNO_x-System mit selektiver NO_x-Reduktion (Zusatz eines Reduktionsmittels),
- c) andere DeNO_x-Systeme,
- d) Partikelfilter mit passiver Regenerierung,
- e) Partikelfilter mit aktiver Regenerierung,
- f) andere Partikelfilter,
- g) sonstige Einrichtungen.

Wird ein ohne Abgasnachbehandlungssystem zertifizierter Motor (sei es als Stammmotor oder als Angehöriger einer Motorenfamilie) nachträglich mit einem Oxidationskatalysator (nicht mit Partikelfilter) ausgerüstet, so kann er in seiner bisherigen Motorenfamilie verbleiben, sofern er nicht unterschiedliche Anforderungen an den Kraftstoff stellt.

Stellt ein Motor nach Ausrüstung mit einem Abgasnachbehandlungssystem andere Anforderungen an den Kraftstoff (z. B. besondere Kraftstoffadditive, damit der Partikelfilter sich regenerieren kann), so ist die Entscheidung über seinen Verbleib in der bisherigen Motorenfamilie auf technische Angaben des Herstellers zu gründen. Diese Angaben müssen erkennen lassen, dass der Motor mit dieser Ausrüstung voraussichtlich dieselben Emissionsgrenzwerte einhält wie ohne sie.

Wurde ein Motor mit Abgasnachbehandlungssystem als Stamm-Motor oder Angehöriger einer Motorenfamilie zertifiziert, deren Stamm-Motor mit demselben Abgasnachbehandlungssystem ausgestattet ist wie er, so kann dieser Motor ohne Abgasnachbehandlungssystem nicht derselben Motorenfamilie angehören.

ANHANG 6

KONTROLLEN DER ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

1. ALLGEMEINES

Diese Vorschriften gelten für Prüfungen, die zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion nach Absatz 6.2 dieser Regelung durchzuführen sind.

2. PRÜFVERFAHREN

Die Prüfverfahren und Messgeräte sind in Anhang 4 dieser Regelung beschrieben.

3. PROBENAHME

3.1. Bei einem Motortyp

Es ist ein Motor auszuwählen. Wenn nach der Prüfung nach Absatz 5.1 dieses Anhangs festgestellt wird, dass der Motor den Vorschriften dieser Regelung nicht entspricht, sind zwei weitere Motoren zu prüfen.

3.2. Bei einer Motorenfamilie

Bei einer Genehmigung für eine Motorenfamilie ist die Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion an einem Motor der Motorenfamilie vorzunehmen, der nicht der Stamm-Motor ist. Sind die Ergebnisse der Kontrolle nicht zufriedenstellend, dann sind zwei weitere Motoren zu prüfen, die zu demselben Typ wie der erste geprüfte Motor gehören müssen.

4. MESSKRITERIEN

4.1. Nutzleistung und spezifischer Kraftstoffverbrauch des Verbrennungsmotors

Die Messungen sind bei ausreichend vielen Motordrehzahlen vorzunehmen, damit die Kurven für Leistung, Drehmoment und spezifischen Kraftstoffverbrauch zwischen der vom Hersteller jeweils empfohlenen niedrigsten und höchsten Motordrehzahl nach den Absätzen 2.9 und 2.11 dieser Regelung genau dargestellt werden können.

Die bei dem ausgewählten Motor gemessenen berichtigten Werte dürfen nicht um mehr als die in der nachstehenden Tabelle angegebenen Werte abweichen; außerdem dürften sie nicht um mehr als ± 10 Prozent vom spezifischen Kraftstoffverbrauch abweichen.

Motortyp	Nennwert der Nutzleistung (Drehmoment) [%]	Andere Messpunkte der Kurve [%]	Toleranz für Motordrehzahl [%]
Allgemeines	± 5	± 10	± 5
Mit Benzin betriebene Fremdzündungsmotoren mit Regler	± 8	± 12	± 8
Mit Benzin betriebene Fremdzündungsmotoren ohne Regler	± 8	± 20	± 8

5. AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE

Wenn die Werte für die Nutzleistung und den Kraftstoffverbrauch des zweiten und/oder dritten Motors nach Absatz 3 den Vorschriften des Absatzes 4 nicht entsprechen, wird festgestellt, dass die Produktion den Vorschriften dieser Regelung nicht entspricht, und es werden die Vorschriften des Absatzes 7 dieser Regelung angewendet.

ANHANG 7

TECHNISCHE DATEN DER BEZUGSKRAFTSTOFFE

1. Technische Daten der Bezugskraftstoffe für Flüssiggase

Kenngröße	Einheit	Grenzwerte Kraftstoff A		Grenzwerte Kraftstoff B		Prüfverfahren
		min.	max.	min.	max.	
Motoroktanzahl	1	92,5 ⁽¹⁾		92,5		EN 589 Anhang B
Zusammensetzung:						
C3-Gehalt	Vol.-%	48	52	83	87	ISO 7941
C4-Gehalt	Vol.-%	48	52	13	17	
Olefine	Vol.-%		12		14	
Abdampfrückstand	mg/kg		50		50	NFM 41-015
Gesamtschwefelgehalt	ppm Masse ⁽¹⁾		50		50	EN 24260
Schwefelwasserstoff	—		keine		keine	ISO 8819
Kupferstreifenkorrosion	Korrosionsgrad		Klasse 1		Klasse 1	ISO 6251 ⁽²⁾
Wassergehalt bei 0 °C			wasserfrei		wasserfrei	Sichtprüfung

⁽¹⁾ Wert, der im Normalzustand zu bestimmen ist, 293,2 K (20 °C) und 101,3 kPa.

⁽²⁾ Bei diesem Verfahren kann möglicherweise das Vorhandensein korrosiver Stoffe nicht genau bestimmt werden, wenn die Probe Korrosionsschutzwirkstoffe oder andere Chemikalien enthält, die die Korrosionswirkung der Probe auf den Kupferstreifen verringern. Deshalb ist der Zusatz solcher Mittel verboten, wenn damit nur der Zweck verfolgt wird, das Prüfverfahren zu beeinflussen.

2. Technische Daten der Bezugskraftstoffe für Erdgas

Handelsübliche europäische Kraftstoffe sind in zwei Gasgruppen erhältlich:

- Gasgruppe H, deren jeweilige Extrem-Bezugskraftstoffe GR und G23 sind,
- Gasgruppe L, deren jeweilige Extrem-Bezugskraftstoffe G23 und G25 sind.

Die Eigenschaften der Bezugskraftstoffe GR, G23 und G25 sind nachstehend zusammengefasst:

Bezugskraftstoff GR					
Eigenschaften	Einheit	Basis	Grenzwerte		Prüfverfahren
			min.	max.	
Zusammensetzung:					
Methan		87	84	89	
Ethan		13	11	15	
Rest ⁽¹⁾	Mol.-%	—	—	1	ISO 6974
Schwefelgehalt	mg/m ³ ⁽²⁾	—	—	10	ISO 6326-5

⁽¹⁾ Inertgase + C₂₊

⁽²⁾ Wert, der im Normalzustand zu bestimmen ist, 293,2 K (20 °C) und 101,3 kPa.

Bezugskraftstoff G23					
Eigenschaften	Einheiten	Basis	Grenzwerte		Prüfverfahren
			min.	max.	
Zusammensetzung:					
Methan		92,5	91,5	93,5	
Rest ⁽¹⁾	Mol.-%	—	—	1	ISO 6974
N2		7,5	6,5	8,5	
Schwefelgehalt	mg/m ³ ⁽²⁾	—	—	10	ISO 6326-5

⁽¹⁾ Inertgase (andere als N₂) + C₂/C₂₊

⁽²⁾ Wert, der im Normalzustand zu bestimmen ist, 293,2 K (20 °C) und 101,3 kPa.

Bezugskraftstoff G25					
Eigenschaften	Einheiten	Basis	Grenzwerte		Prüfverfahren
			min.	max.	
Zusammensetzung:					
Methan		86	84	88	
Rest ⁽¹⁾	Mol.-%	—	—	1	ISO 6974
N2		14	12	16	
Schwefelgehalt	mg/m ³ ⁽²⁾	—	—	10	ISO 6326-5

⁽¹⁾ Inertgase (andere als N₂) + C₂/C₂₊

⁽²⁾ Wert, der im Normalzustand zu bestimmen ist, 293,2 K (20 °C) und 101,3 kPa.

3. Bezugskraftstoff für Fremdzündungsmotoren

Kenngröße	Einheit	Grenzwerte ⁽¹⁾		Prüfverfahren	Veröffentli- chung
		min.	max.		
Research-Oktan Zahl, ROZ		95,0	—	EN 25164	1993
Motoroktan Zahl, MOZ		85,0	—	EN 25163	1993
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	748	775	ISO 3675	1995
Dampfdruck nach Reid	kPa	56,0	95,0	EN 12	1993
Siedeverlauf:					
— Siedebeginn	°C	24	40	EN-ISO 3405	1988

Kenngröße	Einheit	Grenzwerte ⁽¹⁾		Prüfverfahren	Veröffentli- chung
		min.	max.		
— bei 100 °C verdampft	Vol.-%	49,0	57,0	EN-ISO 3405	1988
— bei 150 °C verdampft	Vol.-%	81,0	87,0	EN-ISO 3405	1988
— Siedeende	°C	190	215	EN-ISO 3405	1988
Rückstand	%	—	2	EN-ISO 3405	
Analyse der Kohlenwasserstoffe:					
— Olefine	Vol.-%	—	10	ASTM D 1319	1995
— Aromate	Vol.-%	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
— Benzol	Vol.-%	—	1,0	pr. EN 12177	1998
— gesättigte		—	Rest	ASTM D 1319	1995
Verhältnis Kohlenstoff/Wasserstoff		angeben	angeben		
Oxidationsbeständigkeit ⁽²⁾	mn.	480	—	EN-ISO 7536	1996
Sauerstoffgehalt	Masse-%	—	2,3	EN 1601	1997
Abdampfrückstand	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246	1997
Schwefelgehalt ⁽³⁾	mg/kg	—	100	pr. EN-ISO 14596	1998
Kupferkorrosion bei 50 °C		—	1	EN-ISO 2160	1995
Bleigehalt	g/l	—	0,005	EN 237	1996
Phosphorgehalt	g/l	—	0,0013	ASTM D 3231	1994

⁽¹⁾ Bei den Werten der technischen Daten handelt es sich um „tatsächliche Werte“. Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test“ angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Minstdifferenz von 2R über null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwertes beträgt die Minstdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit). Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung muss der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

⁽²⁾ Der Kraftstoff kann Oxidationsinhibitoren und Metalldeaktivatoren enthalten, die normalerweise zur Stabilisierung von Raffineriebenzinströmen Verwendung finden; es dürfen jedoch keine Detergenzien/Dispersionszusätze und Lösungsmittel zugesetzt sein.

⁽³⁾ Es ist der tatsächliche Schwefelgehalt des für die Prüfung verwendeten Kraftstoffs anzugeben.

4. Bezugskraftstoff für Selbstzündungsmotoren ⁽¹⁾

Tabelle 1 ⁽¹⁾ ⁽¹¹⁾

Bezugskraftstoff für Selbstzündungsmotoren von land- und forstwirtschaftlichen Zugmaschinen und nicht für den Straßenverkehr bestimmten mobilen Maschinen und Geräten, die für die Leistungsbereiche D bis G typgenehmigt sind

	Grenzwerte und Einheiten ⁽²⁾	Prüfverfahren
Cetanzahl ⁽⁴⁾	min. 45 ⁽⁷⁾ max. 50	ISO 5165

	Grenzwerte und Einheiten ⁽²⁾	Prüfverfahren
Dichte bei 15 °C	min. 835 kg/m ³ max. 845 kg/m ³ ⁽¹⁰⁾	ISO 3675, ASTM D 4052
Siedeverlauf ⁽³⁾ 95 %-Punkt	max. 370 °C	ISO 3405
Viskosität bei 40 °C	min. 2,5 mm ² /s max. 3,5 mm ² /s	ISO 3104
Schwefelgehalt	min. 0,1 Masse-% ⁽⁹⁾ min. 0,2 Masse-% ⁽⁸⁾	ISO 8754, EN 24260
Flammpunkt	Mindestens 55 °C	ISO 2719
Filtrierbarkeitsgrenze (CFPP)	min. – max. + 5 °C	EN 116
Kupferkorrosion	max. 1	ISO 2160
Conradsonzahl (10 % Destillationsrückstand)	max. 0,3 Masse-%	ISO 10370
Aschegehalt	max. 0,01 Masse-%	ASTM D 482 ⁽¹²⁾
Wassergehalt	max. 0,05 Masse-%	ASTM D 95, D 1744
Neutralisationszahl (starke Säure)	min. 0,20 mg KOH/g	
Oxidationsbeständigkeit ⁽⁵⁾	max. 2,5 mg/100 ml	ASTM D 2274
Zusatzmittel ⁽⁶⁾		

⁽¹⁾ Muss der thermische Wirkungsgrad eines Motors oder Fahrzeugs berechnet werden, dann kann der Heizwert des Kraftstoffs nach folgender Formel ermittelt werden:

Spezifische Energie (Heizwert) (netto) MJ/kg = $(46,423 - 8,792 \times d + 3,17 \times d) \times (1 - (x + y + s)) + 9,42 \times s - 2,499 \times x$

Dabei gilt:

d = die gemessene Dichte bei 288 K (15 °C),

x = der Wassergehalt in Masse-% (%/100)

y = der Aschegehalt in Masse-% (%/100)

s = der Schwefelgehalt in Masse-% (%/100).

⁽²⁾ Bei den Werten der technischen Daten handelt es sich um „tatsächliche Werte“. Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen aus der ASTM-Norm D 4259 „Definition einer Grundlage bei Streitigkeiten über die Qualität von Erdölprodukten“ angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Minstdifferenz von 2R über null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwertes beträgt die Minstdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit).

Unbeschadet dieser statistischen Zwecken dienenden Messung sollte sich der Hersteller des Kraftstoffs trotzdem bemühen, dort, wo ein Höchstwert von 2R vereinbart ist, einen Nullwert zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen angegeben sind, einen Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

⁽³⁾ Die genannten Zahlen geben die verdampften Mengen an (prozentualer zurückgewonnener Anteil plus prozentualer Verlustanteil).

⁽⁴⁾ Der Cetanzahlbereich entspricht nicht dem vorgeschriebenen Mindestbereich von 4R. Bei Streitigkeiten zwischen Kraftstofflieferanten und -verbrauchern können jedoch die Bestimmungen der ISO 4259 angewendet werden, sofern an Stelle einer Einzelmessung eine ausreichende Anzahl von Wiederholungsmessungen durchgeführt wurde, um die erforderliche Genauigkeit zu erzielen.

⁽⁵⁾ Auch bei überprüfter Oxidationsbeständigkeit ist die Lagerbeständigkeit wahrscheinlich begrenzt. Es wird empfohlen, sich auf Herstellerempfehlungen hinsichtlich Lagerbedingungen und -beständigkeit zu stützen.

⁽⁶⁾ Für diesen Kraftstoff sollten ausschließlich Destillationsprodukte und gekrackte Kohlenwasserstoffe verwendet werden; eine Entschwefelung ist zulässig. Es dürfen jedoch keine metallischen Zusätze oder Zündverbesserer beigemischt werden.

⁽⁷⁾ Niedrigere Werte sind zulässig; in diesem Fall muss jedoch die Cetanzahl des verwendeten Bezugskraftstoffs angegeben werden.

⁽⁸⁾ Höhere Werte sind zulässig, jedoch muss dann der Schwefelgehalt des verwendeten Bezugskraftstoffs eingetragen werden.

- (9) Laufend unter Berücksichtigung der Marktentwicklung zu überprüfen. Bei der Erstgenehmigung eines Motors ohne Abgasnachbehandlung ist auf Wunsch des Antragstellers ein Mindestwert des Schwefelgehalts von 0,05 Masse-% zulässig; in diesem Fall muss der gemessene Partikelwert entsprechend dem Mittelwert der für den Kraftstoff-Schwefelgehalt angegebenen Werte (0,15 Masse-%) anhand der nachstehenden Gleichung nach oben korrigiert werden:

$$PT_{adj} = PT + [SFC \times 0,0917 \times (NSLF - FSF)]$$

Dabei gilt:

PT_{adj} = der berichtigte Wert für PT (g/kWh),

PT = gemessener gewichteter spezifischer Emissionswert für Partikelemissionen (g/kWh)

SFC = gewichteter spezifischer Kraftstoffverbrauch (g/kWh) entsprechend nachstehender Formel

NSLF = Durchschnitt des nominell vorgesehenen Massenanteils des Schwefelgehalts (d. h. 0,15 %/100)

FSF = Massenanteil des Schwefelgehalts des Kraftstoffs (%/100)

Gleichung für die Berechnung des gewichteten spezifischen Kraftstoffverbrauchs:

$$SFC = \frac{\sum_{i=1}^n G_{FUEL,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

Dabei gilt:

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

Bei Kontrollen der Übereinstimmung der Produktion nach Absatz 6 dieser Regelung müssen die Vorschriften eingehalten sein, wenn Bezugskraftstoff mit einem Schwefelgehalt verwendet wird, dessen Mindestwert 0,1 Masse-% und dessen Höchstwert 0,2 Masse-% beträgt.

- (10) Höhere Werte bis 855 kg/m³ sind zulässig; in diesem Fall muss jedoch die Dichte des verwendeten Bezugskraftstoffs angegeben werden. Für die Zwecke der Beurteilung der Übereinstimmung der Produktion gemäß Absatz 6 dieser Regelung sind die Anforderungen unter Verwendung von Bezugskraftstoff, der dem minimalen/maximalen Gehalt von 835/845 kg/m³ entspricht, zu erfüllen.
- (11) Alle Eigenschaften und Grenzwerte des Kraftstoffs sind unter Berücksichtigung der Marktentwicklung laufend zu überprüfen.
- (12) Vom Durchführungsdatum an durch EN/ISO 6245 zu ersetzen.

Tabelle 2

Bezugskraftstoff für Selbstzündungsmotoren von land- und forstwirtschaftlichen Zugmaschinen und nicht für den Straßenverkehr bestimmten mobilen Maschinen und Geräten, die für die Leistungsbereiche H bis K typgenehmigt sind

Kenngröße	Einheit	Grenzwerte ⁽¹⁾		Prüfverfahren
		min.	max.	
Cetanzahl ⁽²⁾		52,0	54,0	EN-ISO 5165
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675
Siedeverlauf:				
50 %-Punkt	°C	245	—	EN-ISO 3405
95 %-Punkt	°C	345	350	EN-ISO 3405
Siedeende	°C	—	370	EN-ISO 3405
Flammpunkt	°C	55	—	EN 22719
Filtrierbarkeitsgrenze (CFPP)	°C	—	– 5	EN 116
Viskosität bei 40 °C	mm ² /s	2,5	3,5	EN-ISO 3104
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	Masse-%	3,0	6,0	IP 391
Schwefelgehalt ⁽³⁾	mg/kg	—	300	ASTM D 5453

Kenngröße	Einheit	Grenzwerte ⁽¹⁾		Prüfverfahren
		min.	max.	
Kupferkorrosion		—	Klasse 1	EN-ISO 2160
Conradson-Zahl (bei 10 % Rückstand)	Masse-%	—	0,2	EN-ISO 10370
Aschegehalt	Masse-%	—	0,01	EN-ISO 6245
Wassergehalt	Masse-%	—	0,05	EN-ISO 12937
Neutralisationszahl (starke Säure)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Oxidationsbeständigkeit ⁽⁴⁾	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205

⁽¹⁾ Bei den Werten der technischen Daten handelt es sich um „tatsächliche Werte“. Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test“ angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Minstdifferenz von 2R über null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwertes beträgt die Minstdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit).

Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung sollte der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

⁽²⁾ Der Cetanzahlbereich entspricht nicht dem vorgeschriebenen Mindestbereich von 4R. Bei Streitigkeiten zwischen dem Kraftstofflieferanten und dem Verwender können jedoch die Bestimmungen des Dokuments ISO 4259 zur Regelung solcher Streitigkeiten herangezogen werden, sofern anstelle von Einzelmessungen Wiederholungsmessungen in für die notwendige Genauigkeit ausreichender Zahl vorgenommen werden.

⁽³⁾ Es wird der tatsächliche Schwefelgehalt des Kraftstoffs, der für die Prüfung verwendet wird, festgehalten.

⁽⁴⁾ Auch bei überprüfter Oxidationsbeständigkeit ist die Lagerbeständigkeit wahrscheinlich begrenzt. Es wird empfohlen, sich auf Herstellerempfehlungen hinsichtlich Lagerbedingungen und -beständigkeit zu stützen.

Tabelle 3

Bezugskraftstoff für Selbstzündungsmotoren von land- und forstwirtschaftlichen Zugmaschinen und nicht für den Straßenverkehr bestimmten mobilen Maschinen und Geräten, die für die Leistungsbereiche L bis R typgenehmigt sind

Kenngröße	Einheit	Grenzwerte ⁽¹⁾		Prüfverfahren
		min.	max.	
Cetanzahl ⁽²⁾			54,0	EN-ISO 5165
Dichte bei 15 °C	kg/m ³	833	865	EN-ISO 3675
Siedeverlauf:				
50 %-Punkt	°C	245	—	EN-ISO 3405
95 %-Punkt	°C	345	350	EN-ISO 3405
Siedeende	°C	—	370	EN-ISO 3405
Flammpunkt	°C	55	—	EN 22719
Filtrierbarkeitsgrenze (CFPP)	°C	—	– 5	EN 116

Kenngröße	Einheit	Grenzwerte ⁽¹⁾		Prüfverfahren
		min.	max.	
Viskosität bei 40 °C	mm ² /s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	Masse-%	3,0	6,0	IP 391
Schwefelgehalt ⁽³⁾	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Kupferkorrosion		—	Klasse 1	EN-ISO 2160
Conradson-Zahl (bei 10 % Rückstand)	Masse-%	—	0,2	EN-ISO 10370
Aschegehalt	Masse-%	—	0,01	EN-ISO 6245
Wassergehalt	Masse-%	—	0,02	EN-ISO 12937
Neutralisationszahl (starke Säure)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Oxidationsbeständigkeit ⁽⁴⁾	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205
Schmierfähigkeit (Durchmesser der Verschleißfläche nach HFRR bei 60 °C)	µm	—	400	CEC F-06-A-96
Fettsäuremethylester	unzulässig			

⁽¹⁾ Bei den Werten der technischen Daten handelt es sich um „tatsächliche Werte“. Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen des ISO-Dokuments 4259 „Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test“ angewendet, und bei der Festlegung eines Mindestwerts wurde eine Minstdifferenz von 2R über null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Mindest- und eines Höchstwertes beträgt die Minstdifferenz 4R (R = Reproduzierbarkeit).

Unabhängig von dieser aus statistischen Gründen getroffenen Festlegung sollte der Hersteller des Kraftstoffs dennoch anstreben, dort, wo ein Höchstwert von 2R festgelegt ist, den Wert null zu erreichen, und dort, wo Ober- und Untergrenzen festgelegt sind, den Mittelwert zu erreichen. Falls Zweifel daran bestehen, ob ein Kraftstoff die Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen von ISO 4259.

⁽²⁾ Die angegebene Spanne für die Cetanzahl entspricht nicht der Anforderung einer Mindestspanne von 4R. Bei Streitigkeiten zwischen dem Kraftstofflieferanten und dem Verwender können jedoch die Bestimmungen des Dokuments ISO 4259 zur Regelung solcher Streitigkeiten herangezogen werden, sofern anstelle von Einzelmessungen Wiederholungsmessungen in für die notwendige Genauigkeit ausreichender Zahl vorgenommen werden.

⁽³⁾ Es wird der tatsächliche Schwefelgehalt des Kraftstoffs, der für die Prüfung Typ I verwendet wird, festgehalten.

⁽⁴⁾ Auch bei überprüfter Oxidationsbeständigkeit ist die Lagerbeständigkeit wahrscheinlich begrenzt. Es wird empfohlen, sich auf Herstellerempfehlungen hinsichtlich Lagerbedingungen und -beständigkeit zu stützen.