



Rat der
Europäischen Union

153418/EU XXV. GP
Eingelangt am 07/09/17

Brüssel, den 6. September 2017
(OR. en)

11880/17
ADD 1

ENV 726
CLIMA 227
ENT 185
MI 606

ÜBERMITTLUNGSVERMERK

Absender:	Europäische Kommission
Eingangsdatum:	31. August 2017
Empfänger:	Generalsekretariat des Rates
Nr. Komm.dok.:	D051106/03 Annexes 1 to 5
Betr.:	ANHÄNGE der Verordnung (EU) .../.. der Kommission zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 595/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Bestimmung der CO ₂ -Emissionen und des Kraftstoffverbrauchs von schweren Nutzfahrzeugen sowie zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 der Kommission

Die Delegationen erhalten in der Anlage das Dokument D051106/03 Annexes 1 to 5.

Anl.: D051106/03 Annexes 1 to 5



EUROPÄISCHE
KOMMISSION

Brüssel, den XXX
D051106/03
[...] (2017) XXX draft

ANNEXES 1 to 5

ANHÄNGE

der

Verordnung (EU) .../.. der Kommission

**zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 595/2009 des Europäischen Parlaments
und des Rates hinsichtlich der Bestimmung der CO₂-Emissionen und des
Kraftstoffverbrauchs von schweren Nutzfahrzeugen sowie zur Änderung der
Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der
Verordnung (EU) Nr. 582/2011 der Kommission**

ANHÄNGE

der

Verordnung (EU) .../.. der Kommission

zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 595/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Bestimmung der CO₂-Emissionen und des Kraftstoffverbrauchs von schweren Nutzfahrzeugen sowie zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 der Kommission

ANHANG I

EINSTUFUNG VON FAHRZEUGEN IN FAHRZEUGGRUPPEN

1. Einstufung von Fahrzeugen für die Zwecke dieser Verordnung
- 1.1. Einstufung von Fahrzeugen der Klasse N

Tabelle 1

Fahrzeuggruppen für Fahrzeuge der Klasse N

Beschreibung von Merkmalen zur Einstufung in Fahrzeuggruppen			Fahrzeuggruppe	Verwendungsprofil und Fahrzeugkonfiguration							Standardaufbau
Achsenkonfiguration	Fahrgestellkonfiguration	Technisch zulässige Gesamtmasse im beladenen Zustand (Tonnen)		Langstrecke	Langstrecke (EMS)	Regionale Verwendung	Regionale Verwendung (EMS)	Stadtverkehr	Kommunale Verwendung	Baugewerbe	
4x2	Solofahrzeug	>3,5 – <7,5	(0)								
	Solofahrzeug (oder Zugmaschine)**	7,5 – 10	1			R		R			B1
	Solofahrzeug (oder Zugmaschine)**	>10 – 12	2	R+T1		R		R			B2
	Solofahrzeug (oder Zugmaschine)**	>12 – 16	3			R		R			B3
	Solofahrzeug	>16	4	R+T2		R			R		B4
	Zugmaschine	>16	5	T+ST	T+ST+T2	T+ST	T+ST+T2				
4x4	Solofahrzeug	7,5 – 16	(6)								
	Solofahrzeug	>16	(7)								
	Zugmaschine	>16	(8)								

6x2	Solofahrzeug	alle Gewichte	9	R+T2	R+D+ST	R	R+D+ST		R		B5
	Zugmaschine	alle Gewichte	10	T+ST	T+ST+T2	T+ST	T+ST+T2				
6x4	Solofahrzeug	alle Gewichte	11	R+T2	R+D+ST	R	R+D+ST		R	R	B5
	Zugmaschine	alle Gewichte	12	T+ST	T+ST+T2	T+ST	T+ST+T2			R	
6x6	Solofahrzeug	alle Gewichte	(13)								
	Zugmaschine	alle Gewichte	(14)								
8x2	Solofahrzeug	alle Gewichte	(15)								
8x4	Solofahrzeug	alle Gewichte	16							R	(generisches Gewicht+ CdxA)
8x6 8x8	Solofahrzeug	alle Gewichte	(17)								

* EMS - Europäisches modulares System

** In diesen Fahrzeugklassen werden Zugmaschinen wie Solofahrzeuge, jedoch mit dem spezifischen Leergewicht der Zugmaschine behandelt.

T = Zugmaschine
 R = Solofahrzeug & Standardaufbau
 T1,
 T2 = Standardanhänger
 ST = Standardsattelanhänger
 D = Standarddolly

ANHANG II

ANFORDERUNGEN UND VERFAHREN IM ZUSAMMENHANG MIT DEM BETRIEB DES SIMULATIONSINSTRUMENTS

1. Vom Fahrzeughersteller einzurichtende Verfahren im Hinblick auf den Betrieb des Simulationsinstruments
 - 1.1. Der Hersteller muss mindestens die folgenden Verfahren einrichten:
 - 1.1.1. Ein Datenverwaltungssystem zur Erschließung von Datenquellen, Speicherung, Verarbeitung und Abfrage der Eingangsinformationen und Eingangsdaten für das Simulationsinstrument und zur Verwaltung von Zertifikaten in Bezug auf die mit den CO₂-Emissionen und dem Kraftstoffverbrauch zusammenhängenden Eigenschaften von Bauteilfamilien, Familien selbstständiger technischer Einheiten und Systemfamilien. Das Datenverwaltungssystem muss mindestens:
 - a) die ordnungsgemäße Anwendung von Eingangsinformationen und Eingangsdaten auf bestimmte Fahrzeugkonfigurationen gewährleisten
 - b) die ordnungsgemäße Berechnung und Anwendung von Standardwerten gewährleisten
 - c) mittels des Vergleichs von kryptografischen Hash-Dateien überprüfen können, ob die für die Simulation verwendeten Eingabedateien von Bauteilfamilien, Familien selbstständiger technischer Einheiten und Systemfamilien mit den Eingabedateien jener Bauteilfamilien, Familien selbstständiger technischer Einheiten und Systemfamilien übereinstimmen, für die eine Zertifizierung erteilt wurde
 - d) eine geschützte Datenbank für die Speicherung der mit den Bauteilfamilien, Familien selbstständiger technischer Einheiten und Systemfamilien zusammenhängenden Eingabedateien sowie der entsprechenden Zertifizierungen der mit den CO₂-Emissionen und dem Kraftstoffverbrauch zusammenhängenden Eigenschaften enthalten
 - e) eine ordnungsgemäße Verwaltung der Änderungen der Spezifikation und der Aktualisierungen von Bauteilen, selbstständigen technischen Einheiten und Systemen gewährleisten
 - f) die Rückverfolgung von Bauteilen, selbstständigen technischen Einheiten und Systemen ermöglichen.

- 1.1.2. Ein Datenverwaltungssystem zur Abfrage der Eingangsinformationen und Eingangsdaten und für Berechnungen mittels des Simulationsinstruments und zur Speicherung der Ausgangsdaten. Das Datenverwaltungssystem muss mindestens:
- a) eine ordnungsgemäße Anwendung der kryptografischen Hash-Daten gewährleisten
 - b) eine geschützte Datenbank für die Speicherung der Ausgangsdaten enthalten.
- 1.1.3. Verfahren zur Nutzung der speziellen elektronischen Verbreitungsplattform gemäß Artikel 5 Absatz 2 und Artikel 10 Absätze 1 und 2 sowie Herunterladen und Installieren der neuesten Versionen des Simulationsinstruments
- 1.1.4. Geeignete Schulungen für Personal, das mit dem Simulationsinstrument arbeitet
2. Bewertung durch die Genehmigungsbehörde
- 2.1. Die Genehmigungsbehörde muss überprüfen, ob die unter Absatz 1 genannten Verfahren in Bezug auf den Betrieb des Simulationsinstruments eingerichtet wurden.

Die Genehmigungsbehörde muss ferner Folgendes überprüfen:

- a) die Funktionsweise der Verfahren gemäß den Absätzen 1.1.1, 1.1.2 und 1.1.3 und die Anwendung der Anforderung gemäß Absatz 1.1.4
- b) die identische Anwendung der in der Demonstrationsphase angewandten Verfahren in allen Produktionsanlagen, in denen die betreffende Fahrzeuggruppe hergestellt wird
- c) die Vollständigkeit der Beschreibung der Daten und der Prozessabläufe von Betriebsphasen im Zusammenhang mit der Ermittlung der CO₂-Emissionen und des Kraftstoffverbrauchs von Fahrzeugen.

Für die Zwecke von Buchstabe a zweiter Absatz muss in der Überprüfung eine Ermittlung der CO₂-Emissionen und des Kraftstoffverbrauchs von mindestens einem Fahrzeug aus jeder Fahrzeuggruppe, für die die Genehmigung beantragt wurde, durchgeführt werden.

Anlage 1

MUSTER EINES BESCHREIBUNGSBOGENS ZUM BETRIEB DES SIMULATIONSINSTRUMENTS FÜR DIE BESTIMMUNG DER CO₂-EMISSIONEN UND DES KRAFTSTOFFVERBRAUCHS VON NEUFAHRZEUGEN

ABSCHNITT I

- 1 Name und Anschrift des Herstellers:
- 2 Fertigungsstätten für die die in Ziffer 1 des Anhangs II der Verordnung (EU) 2017/XXX [*OP, please insert the publication number of this Regulation.*] der Kommission genannten Verfahren für den Betrieb des Simulationsinstruments eingerichtet wurden:
- 3 Erfasste Fahrzeuggruppen:
- 4 (Ggf.) Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers:

ABSCHNITT II

1. Zusätzliche Angaben
 - 1.1. Beschreibung der Daten und der Verwaltung der Prozessabläufe (z. B. Flussdiagramm)
 - 1.2. Beschreibung des Qualitätssicherungsprozesses
 - 1.3. Zusätzliche Qualitätsmanagementbescheinigungen (ggf.)
 - 1.4. Beschreibung der Erschließung von Datenquellen, der Datenverarbeitung und der Datenspeicherung durch das Simulationsinstrument
 - 1.5. Weitere Unterlagen (ggf.):
2. Datum:
3. Unterschrift:

Anlage 2

MUSTER EINER LIZENZ ZUM BETRIEB DES SIMULATIONSINSTRUMENTS FÜR DIE BESTIMMUNG VON CO₂- EMISSIONEN UND DES KRAFTSTOFFVERBRAUCHS VON NEUFAHRZEUGEN

Größtformat: A4 (210 x 297 mm)

LIZENZ ZUM BETRIEB DES SIMULATIONSINSTRUMENTS FÜR DIE BESTIMMUNG VON CO₂-EMISSIONEN UND DES KRAFTSTOFFVERBRAUCHS VON NEUFAHRZEUGEN

Mitteilung über:

Behördenstempel

- die Erteilung⁽¹⁾
- die Erweiterung⁽¹⁾
- die Verweigerung⁽¹⁾
- den Entzug⁽¹⁾

der Lizenz zum Betrieb eines Simulationsinstruments hinsichtlich der Verordnung (EG) Nr. 595/2009 durchgeführt durch die Verordnung (EU) Nr. XXX/2017 der Kommission.

Nummer der Lizenz:

Grund für die Erweiterung:

ABSCHNITT I

- 0.1. Name und Anschrift des Herstellers:
- 0.2. Fertigungsstätten, für die die in Ziffer 1 des Anhangs II der Verordnung (EU) 2017/XXX [OP, please insert the publication number of this Regulation.] der Kommission genannten Verfahren für den Betrieb des Simulationsinstruments eingerichtet wurden
- 0.3. Erfasste Fahrzeuggruppen:

ABSCHNITT II

1. Zusätzliche Angaben
 - 1.1. Von einer Genehmigungsbehörde erstellter Beurteilungsbericht
 - 1.2. Beschreibung der Daten und der Verwaltung der Prozessabläufe (z. B. Flussdiagramm)
 - 1.3. Beschreibung des Qualitätssicherungsprozesses
 - 1.4. Zusätzliche Qualitätsmanagementbescheinigungen (ggf.)
 - 1.5. Beschreibung der Erschließung von Datenquellen, der Datenverarbeitung und der Datenspeicherung durch das Simulationsinstrument
 - 1.6. Weitere Unterlagen (ggf.)
2. Genehmigungsbehörde, die für die Durchführung der Beurteilung zuständig ist
3. Datum des Beurteilungsberichts
4. Nummer des Beurteilungsberichts
5. Bemerkungen (sofern vorhanden): siehe Beiblatt
6. Ort
7. Datum
8. Unterschrift

(ⁱ) Nichtzutreffendes streichen (trifft mehr als eine Angabe zu, ist unter Umständen nichts zu streichen).

ANHANG III

EINGABEINFORMATIONEN ZU DEN EIGENSCHAFTEN DES FAHRZEUGS

1. Einleitung

Dieser Anhang enthält die Liste der vom Fahrzeughersteller für das Simulationsinstrument bereitzustellenden Parameter. Das geltende XML-Schema sowie Beispieldaten können von der dafür bestimmten elektronischen Verteilungsplattform abgerufen werden.

2. Begriffsbestimmungen

- (1) „Parameter ID“: im „Instrument zur Berechnung des Energieverbrauchs von Fahrzeugen (Vehicle Energy Consumption calculation Tool)“ verwendete eindeutige Kennzeichnung für einen bestimmten Eingabeparameter oder einen Satz Eingabedaten

- (2) „Type“: Datentyp des Parameters

string Zeichenabfolge in ISO8859-1-Kodierung

token Zeichenabfolge in ISO8859-1-Kodierung ohne Leerzeichen am Anfang/am Ende

date Datum und Uhrzeit in koordinierter Weltzeit (UTC) im Format: YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ, wobei *kursive Zeichen* unveränderlich sind, z. B. „2002-05-30T09:30:10Z“

integer Wert mit integralem Datentyp ohne führende Nullen, z. B. „1800“

double, X ... Bruchzahl mit genau X Ziffern nach dem Dezimalzeichen („.“) und ohne führende Nullen, z. B. für „double, 2“: 2345.67, für double, 4: „45.6780“

- (3) „Unit“: physikalische Einheit des Parameters

- (4) „korrigierte tatsächliche Fahrzeugmasse“ bezeichnet die gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1230/2012 der Kommission unter „tatsächliche Fahrzeugmasse“ angegebene Masse, wobei jedoch die Tanks zu mindestens 50 % ihres Fassungsvermögens zu füllen sind, ohne Aufbauten und berichtigt um das zusätzliche Gewicht der nicht eingebauten Standardausrüstung gemäß Absatz 4.3, sowie die Masse einer Standardkarosserie und eines Standard-Sattelanhängers oder

-Anhängers zur Simulation des vollständigen Fahrzeugs oder der vollständigen Fahrzeug-Anhänger- bzw. Fahrzeug-Sattelanhänger-Kombination.

Teile, die am und über dem Hauptrahmen angebracht sind, gelten als Teile des Aufbaus, wenn sie nur zur Erleichterung der Anbringung eines Aufbaus dienen, der unabhängig von den für den fahrbereiten Zustand notwendigen Teilen ist.

3. Satz Eingabeparameter

Tabelle 1: Eingabeparameter „Vehicle/General“

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Beschreibung/Referenz
Manufacturer	P235	token	[-]	
ManufacturerAddress	P252	token	[-]	
Model	P236	token	[-]	
VIN	P238	token	[-]	
Date	P239	dateTime	[-]	Datum und Uhrzeit der Erstellung des Bauteil-Hashs
LegislativeClass	P251	string	[-]	Zulässige Werte: „N3“
VehicleCategory	P036	string	[-]	Zulässige Werte: „Rigid Truck“, „Tractor“
AxleConfiguration	P037	string	[-]	Zulässige Werte: „4x2“, „6x2“, „6x4“, „8x4“
CurbMassChassis	P038	int	[kg]	
GrossVehicleMass	P041	int	[kg]	
IdlingSpeed	P198	int	[1/min]	
RetarderType	P052	string	[-]	Zulässige Werte: „None“, „Losses included in Gearbox“, „Engine Retarder“, „Transmission Input Retarder“, „Transmission Output Retarder“
RetarderRatio	P053	double, 3	[-]	
AngledriveType	P180	string	[-]	Zulässige Werte: „None“, „Losses included in Gearbox“, „Separate Angledrive“
PTOShaftsGearWheels	P247	string	[-]	Zulässige Werte: „none“, „only the drive shaft of the PTO“, „drive shaft and/or up to 2 gear wheels“, „drive shaft and/or more than 2 gear wheels“, „only one engaged gearwheel above oil level“
PTOOtherElements	P248	string	[-]	Zulässige Werte: „none“, „shift claw, synchronizer, sliding gearwheel“, „multi-disc clutch“, „multi-disc clutch, oil pump“
CertificationNumberEngine	P261	token	[-]	
CertificationNumberGearbox	P262	token	[-]	
CertificationNumberTorqueconverter	P263	token	[-]	
CertificationNumberAxlegear	P264	token	[-]	
CertificationNumberAngledrive	P265	token	[-]	
CertificationNumberRetarder	P266	token	[-]	
CertificationNumberTyre	P267	token	[-]	
CertificationNumberAirdrag	P268	token	[-]	

Tabelle 2: Eingabeparameter „Vehicle/AxleConfiguration“ pro Radachse

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Beschreibung/Referenz
TwinTyres	P045	boolean	[-]	

AxleType	P154	string	[-]	Zulässige Werte: „VehicleNonDriven“, „VehicleDriven“
Steered	P195	boolean		

Tabelle 3: Eingabeparameter „Vehicle/Auxiliaries“

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Beschreibung/Referenz
Fan/Technology	P181	string	[-]	Zulässige Werte: „Crankshaft mounted - Electronically controlled visco clutch“, „Crankshaft mounted - Bimetallic controlled visco clutch“, „Crankshaft mounted - Discrete step clutch“, „Crankshaft mounted - On/off clutch“, „Belt driven or driven via transm. - Electronically controlled visco clutch“, „Belt driven or driven via transm. - Bimetallic controlled visco clutch“, „Belt driven or driven via transm. - Discrete step clutch“, „Belt driven or driven via transm. - On/off clutch“, „Hydraulic driven - Variable displacement pump“, „Hydraulic driven - Constant displacement pump“, „Electrically driven - Electronically controlled“
SteeringPump/Technology	P182	string	[-]	Zulässige Werte: „Fixed displacement“, „Fixed displacement with elec. control“, „Dual displacement“, „Variable displacement mech. controlled“, „Variable displacement elec. controlled“, „Electric“ Für jede gelenkte Radachse ist ein separater Eintrag erforderlich
ElectricSystem/Technology	P183	string	[-]	Zulässige Werte: „Standard technology“, „Standard technology - LED headlights, all“

PneumaticSystem/Technology	P184	string	[-]	Zulässige Werte: „Small“, „Small + ESS“, „Small + visco clutch“, „Small + mech. clutch“, „Small + ESS + AMS“, „Small + visco clutch + AMS“, „Small + mech. clutch + AMS“, „Medium Supply 1-stage“, „Medium Supply 1-stage + ESS“, „Medium Supply 1-stage + visco clutch“, „Medium Supply 1-stage + mech. clutch“, „Medium Supply 1-stage + ESS + AMS“, „Medium Supply 1-stage + visco clutch + AMS“, „Medium Supply 1-stage + mech. clutch + AMS“, „Medium Supply 2-stage“, „Medium Supply 2-stage + ESS“, „Medium Supply 2-stage + visco clutch“, „Medium Supply 2-stage + mech. clutch“, „Medium Supply 2-stage + ESS + AMS“, „Medium Supply 2-stage + visco clutch + AMS“, „Medium Supply 2-stage + mech. clutch + AMS“, „Large Supply“, „Large Supply + ESS“, „Large Supply + visco clutch“, „Large Supply + mech. clutch“, „Large Supply + ESS + AMS“, „Large Supply + visco clutch + AMS“, „Large Supply + mech. clutch + AMS“; „Vacuum pump“
HVAC/Technology	P185	string	[-]	Zulässige Werte: „Default“

Tabelle 4: Eingabeparameter „Vehicle/EngineTorqueLimits“ pro Gang (optional)

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Beschreibung/Referenz
Gear	P196	integer	[-]	Es sind nur diejenigen Gänge anzugeben, bei denen die für das Fahrzeug geltenden Grenzwerte für das Motordrehmoment gemäß Absatz 6 zutreffen
MaxTorque	P197	integer	[Nm]	

4. Fahrzeugmasse

- 4.1. Bei der Eingabe in das Simulationsinstrument muss als Fahrzeugmasse die korrigierte tatsächliche Fahrzeugmasse verwendet werden.

Die korrigierte tatsächliche Masse basiert auf Fahrzeugen, die so ausgestattet sind, dass sämtliche Rechtsvorschriften aus Anhang IV und Anhang XI der Richtlinie 2007/46/EG, die für die jeweilige Fahrzeugklasse gelten, eingehalten werden.

- 4.2. Wenn nicht die komplette Standardausrüstung montiert ist, muss der Hersteller zur korrigierten tatsächlichen Fahrzeugmasse das Gewicht folgender Bauteile hinzufügen:

- a) Vorderer Unterfahrschutz gemäß Verordnung (EG) Nr. 661/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates¹
- b) Hinterer Unterfahrschutz gemäß Verordnung (EG) Nr. 661/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates
- c) Seitliche Schutzvorrichtungen gemäß Verordnung (EG) Nr. 661/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates
- d) Sattelkupplung gemäß Verordnung (EG) Nr. 661/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates

4.3. Die in Absatz 4.2 genannten Bauteile müssen jeweils folgendes Gewicht aufweisen:

Bei Fahrzeugen der Gruppen 1, 2 und 3

- a) Vorderer Unterfahrschutz 45 kg
- b) Hinterer Unterfahrschutz 40 kg
- c) Seitliche Schutzvorrichtungen $8,5 \text{ kg/m} * \text{Radstand [m]} - 2,5 \text{ kg}$
- d) Sattelkupplung 210 kg

Bei Fahrzeugen der Gruppen 4, 5, 9 bis 12 und 16:

- a) Vorderer Unterfahrschutz 50 kg
- b) Hinterer Unterfahrschutz 45 kg
- c) Seitliche Schutzvorrichtungen $14 \text{ kg/m} * \text{Radstand [m]} - 17 \text{ kg}$
- d) Sattelkupplung 210 kg

5. Hydraulisch und mechanisch angetriebene Achsen

Bei Fahrzeugen mit:

- a) hydraulisch angetriebener Achse gilt die Achse als nicht antreibbar, und der Hersteller darf sie bei der Ermittlung der Achsenkonfiguration eines Fahrzeugs nicht berücksichtigen;

¹ Verordnung (EG) Nr. 661/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen, Kraftfahrzeuganhängern und von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge hinsichtlich ihrer allgemeinen Sicherheit (ABl. L 200 vom 31.7.2009, S. 1).

- b) mechanisch angetriebener Achse gilt die Achse als antreibbar, und der Hersteller muss sie bei der Ermittlung der Achsenkonfiguration eines Fahrzeugs berücksichtigen.
- 6. Von der Fahrzeugsteuerung vorgegebene Grenzwerte für das Motordrehmoment je Gang

Für die oberen 50 % der Gänge (z. B. bei einem 12-Gang-Getriebe: Gänge 7 bis 12) kann der Fahrzeughersteller je Gang einen Höchstwert für das Motordrehmoment festlegen, der nicht höher sein darf als 95 % des maximalen Motordrehmoments.
- 7. Fahrzeugspezifische Leerlaufdrehzahl des Motors
- 7.1. In VECTO muss für jedes einzelne Fahrzeug die Leerlaufdrehzahl des Motors festgelegt werden. Diese muss gleich oder größer sein als der Wert, der in der Genehmigung für die jeweiligen Motor-Eingabedaten angegeben ist.

ANHANG IV

MUSTER DES DATENPROTOKOLLS DES HERSTELLERS UND DER KUNDENINFORMATIONEN

TEIL I

CO₂-Emissionen und Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs – Datenprotokoll des Herstellers

Das Datenprotokoll des Herstellers wird durch das Simulationsinstrument erzeugt und muss mindestens die folgenden Informationen enthalten:

1. Daten über: Fahrzeug, Bauteil, selbstständige technische Einheit und Systeme
 - 1.1. Fahrzeugdaten
 - 1.1.1. Name und Anschrift des Herstellers
 - 1.1.2. Fahrzeugmodell
 - 1.1.3. Fahrzeug-Identifizierungsnummer (FIN)
 - 1.1.4. Fahrzeugklasse (N₁, N₂, N₃, M₁, M₂, M₃)
 - 1.1.5. Radachsenkonfiguration
 - 1.1.6. Maximal zulässiges Gesamtgewicht des Fahrzeugs (t)
 - 1.1.7. Fahrzeuggruppe gemäß Tabelle 1
 - 1.1.8. tatsächliche Leermasse, korrigiert (kg)
 - 1.2. Hauptmotorspezifikationen
 - 1.2.1. Motormodell
 - 1.2.2. Motor-Zertifizierungsnummer
 - 1.2.3. Nennleistung des Motors (kW)
 - 1.2.4. Leerlaufdrehzahl (1/min)
 - 1.2.5. Nenndrehzahl des Motors (1/min)

1.2.6. Hubvolumen (ltr)	
1.2.7. Typ des Bezugskraftstoff (Dieselkraftstoff/Flüssiggas/Erdgas...)	
1.2.8. Hash des Kraftstoffkennfelds/-dokuments	
1.3. Spezifikationen des Hauptgetriebes	
1.3.1. Getriebemodell	
1.3.2. Getriebe-Zertifizierungsnummer	
1.3.3. Zur Ermittlung des Verlustkennfelds verwendete (Option1/Option2/Option3/Standardwerte)	Hauptoption :
1.3.4. Getriebeart (SMT, AMT, APT-S, APT-P)	
1.3.5. Anzahl der Gänge	
1.3.6. Übersetzungsverhältnis Hinterachse	
1.3.7. Typ des Retarders	
1.3.8. Nebenantrieb (ja/nein)	
1.3.9. Hash des Wirkungsgradkennfelds/-dokuments	
1.4. Spezifikationen des Retarders	
1.4.1. Retardermodell	
1.4.2. Retarder-Zertifizierungsnummer	
1.4.3. Zur Ermittlung des Verlustkennfelds verwendete (Standardwerte oder Messung)	Zertifizierungsoption
1.4.4. Hash des Wirkungsgradkennfelds/-dokuments	
1.5. Spezifikation des Drehmomentwandlers	
1.5.1. Drehmomentwandler-Modell	
1.5.2. Drehmomentwandler-Zertifizierungsnummer	
1.5.3. Zur Ermittlung des Verlustkennfelds verwendete (Standardwerte oder Messung)	Zertifizierungsoption
1.5.4. Hash des Wirkungsgradkennfelds/-dokuments	

- 1.6. Spezifikationen des Winkelgetriebes
 - 1.6.1. Winkelgetriebe-Modell
 - 1.6.2. Achsen-Zertifizierungsnummer
 - 1.6.3. Zur Ermittlung des Verlustkennfelds verwendete Zertifizierungsoption
(Standardwerte oder Messung)
 - 1.6.4. Winkelgetriebe-Modell
 - 1.6.5. Hash des Wirkungsgradkennfelds/-dokuments
- 1.7. Spezifikationen der Achse
 - 1.7.1. Achsenmodell
 - 1.7.2. Achsen-Zertifizierungsnummer
 - 1.7.3. Zur Ermittlung des Verlustkennfelds verwendete Zertifizierungsoption
(Standardwerte oder Messung)
 - 1.7.4. Achsentyp (z. B. Standard-Einzelantriebsachse)
 - 1.7.5. Achsübersetzung
 - 1.7.6. Hash des Wirkungsgradkennfelds/-dokuments
- 1.8. Aerodynamik
 - 1.8.1. Modell
 - 1.8.2. Zur Ermittlung von CdxA verwendete Zertifizierungsoption (Standardwerte oder
Messung)
 - 1.8.3. CdxA-Zertifizierungsnummer (falls zutreffend)
 - 1.8.4. CdxA-Wert
 - 1.8.5. Hash des Wirkungsgradkennfelds/-dokuments
- 1.9. Hauptreifenspezifikationen
 - 1.9.1. Reifenabmessung, Achse 1
 - 1.9.2. Reifen-Zertifizierungsnummer
 - 1.9.3. Spezifischer Rollwiderstandskoeffizient (RRC) aller Reifen auf Achse 1

- 1.9.4. Reifenabmessung, Achse 2
- 1.9.5. Doppelachse (ja/nein), Achse 2
- 1.9.6. Reifen-Zertifizierungsnummer
- 1.9.7. Spezifischer Rollwiderstandskoeffizient (RRC) aller Reifen auf Achse 2
- 1.9.8. Reifenabmessung, Achse 3
- 1.9.9. Doppelachse (ja/nein), Achse 3
- 1.9.10. Reifen-Zertifizierungsnummer
- 1.9.11. Spezifischer Rollwiderstandskoeffizient (RRC) aller Reifen auf Achse 3
- 1.9.12. Reifenabmessung, Achse 4
- 1.9.13. Doppelachse (ja/nein), Achse 4
- 1.9.14. Reifen-Zertifizierungsnummer
- 1.9.15. Spezifischer Rollwiderstandskoeffizient (RRC) aller Reifen auf Achse 4
- 1.10. Hauptzusatzspezifikationen
- 1.10.1. Motorkühlventilator
- 1.10.2. Steuerpumpe
- 1.10.3. Elektrisches System
- 1.10.4. Pneumatisches System
- 1.11. Motordrehmomentbegrenzungen
- 1.11.1. Motordrehmomentgrenze bei Gang 1 (%) des maximalen
Motordrehmoments)
- 1.11.2. Motordrehmomentgrenze bei Gang 2 (%) des maximalen
Motordrehmoments)
- 1.11.3. Motordrehmomentgrenze bei Gang 3 (%) des maximalen
Motordrehmoments)
- 1.11.4. Motordrehmomentgrenze bei Gang ... (%) des maximalen
Motordrehmoments)
- 2. Verwendungsprofil und beladungsabhängige Werte

- 2.1. Simulationsparameter (für jedes Verwendungsprofil/jede Last/jedes Kraftstoffgemisch)
 - 2.1.1. Verwendungsprofil (Langstrecke/regional/städtisch/kommunal/Bau)
 - 2.1.2. Last (gemäß Definition im Simulationsinstrument) (kg)
 - 2.1.3. Kraftstoff (Diesel/Benzin/LPG/CNG/...)
 - 2.1.4. Fahrzeuggesamtmasse in Simulation (kg)
- 2.2. Antriebsleistung des Fahrzeugs und Informationen für die Qualitätskontrolle der Simulation
 - 2.2.1. Mittlere Geschwindigkeit (km/h)
 - 2.2.2. Mindestmomentangeschwindigkeit (km/h)
 - 2.2.3. Höchstmomentangeschwindigkeit (km/h)
 - 2.2.4. Maximale Verzögerung (m/s^2)
 - 2.2.5. Maximale Beschleunigung (m/s^2)
 - 2.2.6. Volllastanteil an Lenkzeiten
 - 2.2.7. Gesamtzahl der Schaltvorgänge
 - 2.2.8. Gefahrene Entfernung insgesamt
- 2.3. Kraftstoff und CO_2 -Ergebnisse
 - 2.3.1. Kraftstoffverbrauch (g/km)
 - 2.3.2. Kraftstoffverbrauch (g/t-km)
 - 2.3.3. Kraftstoffverbrauch (g/p-km)
 - 2.3.4. Kraftstoffverbrauch (g/m^3 -km)
 - 2.3.5. Kraftstoffverbrauch (l/100 km)
 - 2.3.6. Kraftstoffverbrauch (l/t-km)
 - 2.3.7. Kraftstoffverbrauch (l/p-km)
 - 2.3.8. Kraftstoffverbrauch (l/m^3 -km)
 - 2.3.9. Kraftstoffverbrauch (MJ/km)

- 2.3.10. Kraftstoffverbrauch (MJ/t-km)
- 2.3.11. Kraftstoffverbrauch (MJ/p-km)
- 2.3.12. Kraftstoffverbrauch (MJ/m³-km)
- 2.3.13. CO₂ (g/km)
- 2.3.14. CO₂ (g/t-km)
- 2.3.15. CO₂ (g/p-km)
- 2.3.16. CO₂ (g/m³-km)
- 3. Software und Angaben zum Nutzer
- 3.1. Software und Angaben zum Nutzer
- 3.1.1. Version des Simulationsinstruments (X.X.X)
- 3.1.2. Datum und Uhrzeit der Simulation
- 3.1.3. Hash der Eingabeinformationen des Simulationsinstruments und der Eingabedaten
.....
- 3.1.4. Hash des Ergebnisses des Simulationsinstruments

TEIL II

CO₂-Emissionen von Fahrzeugen und Kraftstoffverbrauch – Kundeninformationen

1. Daten über: Fahrzeug, Bauteil, selbstständige technische Einheit und Systeme
 - 1.1. Fahrzeugdaten
 - 1.1.1. Fahrzeug-Identifizierungsnummer (FIN)
 - 1.1.2. Fahrzeugklasse (N₁ N₂, N₃, M₁, M₂, M₃)
 - 1.1.3. Radachsenkonfiguration
 - 1.1.4. Maximal zulässiges Gesamtgewicht des Fahrzeugs (t)
 - 1.1.5. Fahrzeuggruppe
 - 1.1.6. Name und Anschrift des Herstellers
 - 1.1.7. Marke (Handelsmarke des Herstellers)
 - 1.1.8. tatsächliche Leermasse, korrigiert (kg)
 - 1.2. Daten über: Bauteil, selbstständige technische Einheit und Systeme
 - 1.2.1. Nennleistung des Motors (kW)
 - 1.2.2. Hubvolumen (ltr)
 - 1.2.3. Typ des Bezugskraftstoff (Dieselkraftstoff/Flüssiggas/Erdgas...)
 - 1.2.4. Getriebewerte (Standardwerte oder Messung)
 - 1.2.5. Getriebeart (SMT, AMT, AT-S, AT-S)
 - 1.2.6. Anzahl der Gänge
 - 1.2.7. Retarder (ja/nein)
 - 1.2.8. Achsübersetzung
 - 1.2.9. Durchschnittlicher Rollwiderstandsbeiwert aller Reifen:

3. CO₂-Emissionen und Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs (für jede Nutzlast/Kraftstoffkombination)

Niedrige Nutzlast [kg]:

	Durchschnittliche Fahrzeug- geschwindigkeit	CO ₂ -Emissionen			Kraftstoffverbrauch		
Langstrecke	km/h	g/km	...g/t-km	g/m ³ -km	l/100 km	l/t-km	l/m ³ -km
Langstrecke (EMS)	km/h	g/km	...g/t-km	g/m ³ -km	l/100 km	l/t-km	l/m ³ -km
Regionale Verwendung	km/h	g/km	...g/t-km	g/m ³ -km	l/100 km	l/t-km	l/m ³ -km
Regionale Verwendung (EMS)	km/h	g/km	...g/t-km	g/m ³ -km	l/100 km	l/t-km	l/m ³ -km
Stadtverkehr	km/h	g/km	...g/t-km	g/m ³ -km	l/100 km	l/t-km	l/m ³ -km
Kommunale Verwendung	km/h	g/km	...g/t-km	g/m ³ -km	l/100 km	l/t-km	l/m ³ -km
Baugewerbe	km/h	g/km	...g/t-km	g/m ³ -km	l/100 km	l/t-km	l/m ³ -km

Repräsentative Nutzlast [kg]:

	Durchschnittliche Fahrzeug- geschwindigkeit	CO ₂ -Emissionen			Kraftstoffverbrauch		
Langstrecke	km/h	g/km	g/t-km	g/m ³ -km	l/100 km	l/t-km	l/m ³ -km
Langstrecke (EMS)	km/h	g/km	g/t-km	g/m ³ -km	l/100 km	l/t-km	l/m ³ -km
Regionale Verwendung	km/h	g/km	g/t-km	g/m ³ -km	l/100 km	l/t-km	l/m ³ -km
Regionale Verwendung (EMS)	km/h	g/km	g/t-km	g/m ³ -km	l/100 km	l/t-km	l/m ³ -km
Stadtverkehr	km/h	g/km	g/t-km	g/m ³ -km	l/100 km	l/t-km	l/m ³ -km
Kommunale Verwendung	km/h	g/km	g/t-km	g/m ³ -km	l/100 km	l/t-km	l/m ³ -km

Baugewerbe	km/h	g/km	g/t-km	g/m ³ -km	l/100 km	l/t-km	l/m ³ -km
------------	-----------	-----------	-------------	---------------------------	---------------	-------------	---------------------------

Software- und Nutzerinformationen	Version des Simulationsinstruments	[X.X.X]
	Datum und Uhrzeit der Simulation	[-]

Kryptografischer Hash der Ausgabedatei:

ANHANG V

ÜBERPRÜFUNG DER MOTORDATEN

1. Einleitung

Das in diesem Anhang beschriebene Motorprüfverfahren dient zur Erstellung der Motor-Eingabedaten für das Simulationswerkzeug.

2. Begriffsbestimmungen

Für die Zwecke dieses Anhangs gelten die Begriffsbestimmungen der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6; zusätzlich dazu bezeichnet:

- (1) „CO₂-Motorenfamilie“ die von einem Hersteller festgelegte Gruppe von Motoren gemäß der Definition in Absatz 1 Anlage 3 Absatz;
- (2) „CO₂-Stammmotor“ einen aus einer CO₂-Motorenfamilie gemäß Anlage 3 ausgewählten Motor;
- (3) „Nettoheizwert“ den Nettoheizwert eines Kraftstoffs gemäß Absatz 3.2;
- (4) „spezifische Emissionsmasse“ die Gesamtemissionsmasse geteilt durch die Gesamt-Motorarbeit in einem bestimmten Zeitraum in g/kWh;
- (5) „spezifischer Kraftstoffverbrauch“ den Gesamt-Kraftstoffverbrauch geteilt durch die Gesamt-Motorarbeit in einem bestimmten Zeitraum in g/kWh;
- (6) „FCMC“ (fuel consumption mapping cycle) den Zyklus der Abbildung des Kraftstoffverbrauchs;
- (7) „Volllast“ das Drehmoment oder die Leistung, das bzw. die der Motor bei maximaler Bedieneingabe bei einer bestimmten Drehzahl abgibt.

Die Begriffsbestimmungen in Anhang 4 Absätze 3.1.5 und 3.1.6 der UNECE-Regelung 49 Rev. 06 gelten nicht.

3. Allgemeine Anforderungen

Die Anlagen des Kalibrierlabors müssen die Anforderungen der ISO/TS 16949, ISO 9000 Reihen oder der ISO/IEC 17025 erfüllen. Sämtliche Laboreinrichtungen für

Referenzmessungen, die zur Kalibrierung und/oder Überprüfung verwendet werden, müssen auf nationale und internationale Prüfnormen zurückführbar sein.

Motoren sind zu CO₂-Motorenfamilien gemäß Definition in Anlage 3 zusammenzufassen. Absatz 4.1 enthält eine Erläuterung dazu, welche Prüfläufe durchgeführt werden müssen, damit für eine bestimmte CO₂-Motorenfamilie eine Zertifizierung ausgestellt werden kann.

3.1. Prüfbedingungen

Sämtliche Prüfläufe, die zum Zwecke der Zertifizierung einer bestimmten, gemäß Anlage 3 dieses Anhangs festgelegten CO₂-Motorenfamilie durchgeführt werden, müssen an demselben physikalischen Motor und mit unverändertem Aufbau von Motorenprüfstand und Motorsystem erfolgen. Mögliche Ausnahmen hierzu sind in Absatz 4.2 und in Anlage 3 aufgeführt.

3.1.1. Bedingungen für Laborprüfungen

Die Prüfungen müssen unter Umgebungsbedingungen durchgeführt werden, die über den gesamten Prüflauf folgende Voraussetzungen erfüllen:

- (1) Parameter f_a , mit dem die Bedingungen für Laborprüfungen beschrieben werden und der gemäß Anhang 4 Absatz 6.1 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 ermittelt wird, muss innerhalb folgender Grenzwerte liegen: $0,96 \leq f_a \leq 1,04$.
- (2) Die absolute Temperatur (T_a) der Motoransaugluft in Kelvin, die gemäß Anhang 4 Absatz 6.1 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 ermittelt wird, muss innerhalb folgender Grenzwerte liegen: $283 \text{ K} \leq T_a \leq 303 \text{ K}$.
- (3) Der atmosphärische Druck, der gemäß Anhang 4 Absatz 6.1 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 ermittelt wird, muss innerhalb folgender Grenzwerte liegen: $90 \text{ kPa} \leq p_s \leq 102 \text{ kPa}$.

Werden Prüfungen in Prüfräumen durchgeführt, in denen Druckbedingungen simuliert werden können, die sich von den in der Atmosphäre auf dem jeweiligen Prüfgelände herrschenden unterscheiden, muss der Wert für f_a anhand der im Konditionierungssystem simulierten Werte für den atmosphärischen Druck ermittelt werden. Für die Ansaugluft und die Abgaswege sowie für alle anderen betroffenen Motorsysteme muss derselbe Referenzwert für den simulierten atmosphärischen Druck verwendet werden. Der tatsächliche Wert für den simulierten atmosphärischen Druck muss für die Ansaugluft und die Abgaswege sowie für alle anderen betroffenen Motorsysteme innerhalb der Grenzwerte laut Ziffer 3 liegen.

Doch auch in Fällen, in denen der auf dem jeweiligen Prüfgelände herrschende Umgebungsdruck in der Atmosphäre den oberen Grenzwert von 102 kPa übersteigt, können Prüfungen im Einklang mit diesem Anhang erfolgen. In solch einem Fall müssen

die Prüfungen mit dem jeweiligen Umgebungsdruck in der Atmosphäre durchgeführt werden.

In Fällen, in denen sich im Prüfraum die Temperatur, der Druck und/oder die Luftfeuchtigkeit der Motoransaugluft unabhängig von den Umgebungsbedingungen regeln lassen, müssen bei allen Prüfläufen, die zum Zwecke der Zertifizierung einer bestimmten, gemäß Anlage 3 dieses Anhangs festgelegten CO₂-Motorenfamilie durchgeführt werden, dieselben Einstellungen für diese Parameter verwendet werden.

3.1.2. Motormontage

Der Prüfmotor muss entsprechend Anhang 4 Absätze 6.3 bis 6.6 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 montiert werden.

Sollten Hilfseinrichtungen/Vorrichtungen, die für den Betrieb des Motorsystems erforderlich sind, nicht ordnungsgemäß entsprechend Anhang 4 Absatz 6.3 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 montiert sein, müssen sämtliche Messwerte für das Motordrehmoment um die Leistung korrigiert werden, die für den Antrieb dieser Bauteile im Sinne dieses Anhangs entsprechend Anhang 4 Absatz 6.3 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 nötig ist.

Die Leistungsaufnahme der folgenden Motorbauteile, die das für den Antrieb dieser Motorbauteile erforderliche Motordrehmoment nach sich zieht, muss gemäß Anlage 5 dieses Anhangs ermittelt werden:

- (1) Ventilator
- (2) für den Betrieb des Motorsystems erforderliche elektrisch angetriebene Hilfseinrichtungen/Vorrichtungen

3.1.3. Kurbelgehäuseemissionen

Bei einem geschlossenen Kurbelgehäuse muss der Hersteller eine Ausführung des Motorentlüftungssystems verwenden, bei der keine Freigabe von Emissionen aus dem Kurbelgehäuse an die Atmosphäre möglich ist. Bei offener Ausführung des Kurbelgehäuses müssen diese Emissionen entsprechend den Bestimmungen laut Anhang 4 Absatz 6.10 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 gemessen und zu den Emissionen am Auspuffendrohr hinzugerechnet werden.

3.1.4. Motoren mit Ladeluftkühlung

Bei allen Prüfläufen muss das auf dem Prüfstand verwendete Ladeluftkühlsystem unter solchen Bedingungen betrieben werden, die für die Anwendung im Fahrzeuginnern bei Referenzumgebungsbedingungen repräsentativ sind. Als Referenzumgebungsbedingungen gelten eine Lufttemperatur von 293 K und ein Druck von 101,3 kPa.

Die Labor-Ladeluftkühlung für Prüfungen gemäß dieser Verordnung muss den Bestimmungen laut Anhang 4 Absatz 6.2 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 genügen.

3.1.5. Motorkühlsystem

- (1) Bei allen Prüfläufen muss das auf dem Prüfstand verwendete Motorkühlsystem unter solchen Bedingungen betrieben werden, die für die Anwendung am Fahrzeug bei Referenzumgebungsbedingungen repräsentativ sind. Als Referenzumgebungsbedingungen gelten eine Lufttemperatur von 293 K und ein Druck von 101,3 kPa.
- (2) Das Motorkühlsystem muss mit Thermostaten ausgestattet sein, die nach Herstellerangaben für den Einbau in Fahrzeuge vorgesehen sind. Bei Einbau eines funktionsuntüchtigen Thermostats oder bei Verzicht auf einen Thermostat gilt Ziffer 3. Die Einstellung für das Kühlsystem muss gemäß Ziffer 4 erfolgen.
- (3) Bei Verzicht auf einen Thermostat oder bei Einbau eines funktionsuntüchtigen Thermostats muss die Prüfstandsanlage das Verhalten des Thermostats unter allen Prüfbedingungen berücksichtigen. Die Einstellung für das Kühlsystem muss gemäß Ziffer 4 erfolgen.
- (4) Für den Durchsatz des Motorkühlmittels (bzw. die Druckdifferenz an der Motorseite des Wärmetauschers) und die Motorkühlmitteltemperatur muss jeweils ein Wert eingestellt werden, der für die Anwendung im Fahrzeuginnern bei Referenzumgebungsbedingungen repräsentativ ist, wenn der Motor bei Nenndrehzahl und Volllast betrieben wird und der Motorthermostat vollständig geöffnet ist. Mit dieser Einstellung wird die Kühlmittelreferenztemperatur festgelegt. Bei allen Prüfläufen, die zum Zwecke der Zertifizierung eines bestimmten Motors aus einer CO₂-Motorenfamilie durchgeführt werden, darf die Einstellung für das Kühlsystem nicht geändert werden, und zwar weder an der Motorseite noch an der Prüfstandseite des Kühlsystems. Die Temperatur des Kühlmittels an der Prüfstandseite muss nach bestem technischen Ermessen weitgehend konstant gehalten werden. Das Kühlmittel an der Prüfstandseite des Wärmetauschers darf die zulässige Öffnungstemperatur des dem Wärmetauscher nachgeschalteten Thermostats nicht übersteigen.
- (5) Bei allen Prüfläufen, die zum Zwecke der Zertifizierung eines bestimmten Motors aus einer CO₂-Motorenfamilie durchgeführt werden, muss die Temperatur des Motorkühlmittels, sobald es nach dem Kaltstart des Motors die angegebene Öffnungstemperatur des Thermostats erreicht hat, zwischen folgenden zwei Werten gehalten werden: dem Nennwert der Öffnungstemperatur des Thermostats gemäß Herstellerangaben und der Kühlmittelreferenztemperatur entsprechend Ziffer 4.
- (6) Die spezifischen Ausgangsbedingungen, die für die WHTC-Kaltstartprüfung gemäß Nummer 4.3.3 gelten, sind in Anhang 4 Absätze 7.6.1 und 7.6.2 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 aufgeführt. Wird eine Simulation des

Thermostatverhaltens gemäß Ziffer 3 vorgenommen, darf am Wärmetauscher erst dann Kühlmittel fließen, wenn das Motorkühlmittel nach dem Kaltstart die angegebene zulässige Öffnungstemperatur des Thermostats erreicht hat.

3.2. Kraftstoffe

Als Bezugskraftstoff für die zu prüfenden Motorsysteme muss eine der in Tabelle 1 aufgeführten Kraftstoffarten gewählt werden. Die Kraftstoffeigenschaften der in Tabelle 1 aufgeführten Bezugskraftstoffe entsprechen denen in Anhang IX der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 der Kommission.

Um zu gewährleisten, dass bei allen Prüfläufen, die zum Zwecke der Zertifizierung einer bestimmten CO₂-Motorenfamilie durchgeführt werden, der gleiche Kraftstoff verwendet wird, darf der für die Versorgung des Motorsystems eingesetzte Tank weder aufgefüllt noch ausgetauscht werden. Im Ausnahmefall ist eine Auffüllung oder ein Austausch zulässig, wenn gewährleistet werden kann, dass der Ersatzkraftstoff exakt dieselben Eigenschaften aufweist wie der zuvor verwendete Kraftstoff (gleiche Produktionscharge).

Der Nettoheizwert des verwendeten Kraftstoffs muss anhand zweier separater Messungen ermittelt werden, die entsprechend den jeweiligen Normen, die für die einzelnen in Tabelle 1 angegebenen Kraftstoffarten gelten, durchzuführen sind. Die beiden separaten Messungen müssen von zwei unterschiedlichen Laboren durchgeführt werden, die unabhängig von dem die Zertifizierung beantragenden Hersteller arbeiten. Das mit den Messungen betraute Labor muss die Anforderungen der ISO/IEC 17025 erfüllen. Die Genehmigungsbehörde muss gewährleisten, dass die zur Ermittlung des Nettoheizwerts verwendete Kraftstoffprobe der Charge Kraftstoff entnommen wird, die bei allen Prüfläufen zum Einsatz kommt.

Weichen die beiden separat ermittelten Werte für den Nettoheizwert um mehr als 440 Joule pro Gramm Kraftstoff voneinander ab, müssen sie für nichtig erklärt und die Messkampagne wiederholt werden.

Der Mittelwert aus den beiden separat ermittelten Werten für den Nettoheizwert, die nicht um mehr als 440 Joule pro Gramm Kraftstoff voneinander abweichen, müssen in MJ/kg dokumentiert werden, und zwar gerundet auf drei Nachkommastellen gemäß ASTM E 29-06.

Für gasförmige Kraftstoffe ist in den Normen zur Ermittlung des Nettoheizwerts (Tabelle 1) die Berechnung des Heizwerts anhand der Kraftstoffzusammensetzung enthalten. Zur Ermittlung des Nettoheizwerts muss die Zusammensetzung des betreffenden gasförmigen Kraftstoffs der Analyse der für die Zertifizierungsprüfungen verwendeten Referenzcharge des gasförmigen Kraftstoffs entnommen werden. Zur Ermittlung der Zusammensetzung des gasförmigen Kraftstoffs, anhand dessen der Nettoheizwert ermittelt wurde, ist nur eine einzelne Analyse eines Labors erforderlich, das unabhängig von dem die Zertifizierung beantragenden Hersteller arbeitet. Bei gasförmigen Kraftstoffen muss der Nettoheizwert nicht anhand eines Mittelwerts aus

zwei separat ermittelten Werten für den Nettoheizwert, sondern anhand dieser einzelnen Analyse ermittelt werden.

Tabelle 1: Bezugskraftstoffe für Prüfungen

Kraftstoffart/ Motortyp	Bezugskraft- stoffart	Zur Ermittlung des Nettoheizwerts verwendete Norm
Diesel/CI	B7	mindestens ASTM D240 oder DIN 59100-1 (empfohlen wird ASTM D4809)
Ethanol/CI	ED95	mindestens ASTM D240 oder DIN 59100-1 (empfohlen wird ASTM D4809)
Benzin/PI	E10	mindestens ASTM D240 oder DIN 59100-1 (empfohlen wird ASTM D4809)
Ethanol/PI	E85	mindestens ASTM D240 oder DIN 59100-1 (empfohlen wird ASTM D4809)
LPG/PI	LPG Kraftstoff B	ASTM 3588 oder DIN 51612
Erdgas/PI	G ₂₅	ISO 6976 oder ASTM 3588

3.3. Schmiermittel

Als Schmieröl, das in allen gemäß diesem Anhang durchzuführenden Prüfläufen zu verwenden ist, muss ein handelsübliches Öl mit uneingeschränkter Herstellerzulassung unter normalen Betriebsbedingungen gemäß Angaben in Anhang 8 Absatz 4.2 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 eingesetzt werden. Schmiermittel, deren Verwendung auf bestimmte Sonderbetriebsbedingungen für das Motorsystem beschränkt ist oder für die ein ungewöhnlich kurzes Ölwechselintervall gilt, dürfen nicht für Prüfläufe gemäß diesem Anhang verwendet werden. Es dürfen keinerlei Änderungen an dem handelsüblichen Öl vorgenommen und auch keine Additive hinzugefügt werden.

Für alle Prüfläufe, die zum Zwecke der Zertifizierung der CO₂-Emissionen und der für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften einer bestimmten CO₂-Motorenfamilie durchgeführt werden, muss derselbe Schmieröltyp verwendet werden.

3.4. Kraftstoffdurchsatzmesssystem

Sämtliche vom gesamten Motorsystem verbrauchte Kraftstoffdurchsätze müssen vom Kraftstoffdurchsatzmesssystem erfasst werden. Zusätzliche Kraftstoffdurchsätze, die dem Verbrennungsprozess in den Motorzylindern nicht direkt zugeführt werden, müssen bei allen Prüfläufen in das Kraftstoffdurchsatzsignal aufgenommen werden. Zusätzliche Einspritzdüsen (z. B. Kaltstarteinrichtungen), die für den Betrieb des Motorsystems nicht erforderlich sind, müssen bei allen Prüfläufen von der Kraftstoffversorgungsleitung abgeklemmt sein.

3.5. Technische Vorgaben für Messeinrichtungen

Die Messeinrichtungen müssen die Anforderungen laut Anhang 4 Absatz 9 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 erfüllen.

Unbeschadet der Anforderungen laut Anhang 4 Absatz 9 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 müssen die in Tabelle 2 aufgeführten Messsysteme die Grenzwerte laut Tabelle 2 einhalten.

Tabelle 2: Anforderungen an Messsysteme

Messsystem	Linearität				Messgenauigkeit ¹⁾	Anstiegszeit ²⁾
	Achsabschnitt $/x_{min} \times (a_1 - 1) + a_0/$	Steigung a_1	Standard- abweichung vom Schätzwert SEE	Bestimmungs- koeffizient r^2		
Motordrehzahl	$\leq 0,2 \text{ \% max.}$ Kalibrierung ³⁾	0,999– 1,001	$\leq 0,1 \text{ \% max.}$ Kalibrierung ³⁾	$\geq 0,9985$	0,2 % vom Ablesewert oder 0,1 % von der max. Kalibrierung ³⁾ für die Drehzahl; es gilt der jeweils größere Wert	$\leq 1 \text{ s}$
Motordreh- moment	0,5 % max. Kalibrierung ³⁾	0,995– 1,005	$\leq 0,5 \text{ \% max.}$ Kalibrierung ³⁾	$\geq 0,995$	0,6 % vom Ablesewert oder 0,3 % von der max. Kalibrierung ³⁾ für das Drehmoment; es gilt der jeweils größere Wert	$\leq 1 \text{ s}$
Kraftstoffmassen durchsatz für flüssige Kraftstoffe	$\leq 0,5 \text{ \% max.}$ Kalibrierung ³⁾	0,995– 1,005	$\leq 0,5 \text{ \% max.}$ Kalibrierung ³⁾	$\geq 0,995$	0,6 % vom Ablesewert oder 0,3 % von der max. Kalibrierung ³⁾ für den Durchsatz; es gilt der jeweils größere Wert	$\leq 2 \text{ s}$
Kraftstoff- massendurchsatz für gasförmige Kraftstoffe	$\leq 1 \text{ \% max.}$ Kalibrierung ³⁾	0,99– 1,01	$\leq 1 \text{ \% max.}$ Kalibrierung ³⁾	$\geq 0,995$	1 % vom Ablesewert oder 0,5 % von der max. Kalibrierung ³⁾ für den Durchsatz; es gilt der jeweils größere Wert	$\leq 2 \text{ s}$
Stromzufuhr	$\leq 1 \text{ \% max.}$ Kalibrierung ³⁾	0,98– 1,02	$\leq 2 \text{ \% max.}$ Kalibrierung ³⁾	$\geq 0,990$	k. A.	$\leq 1 \text{ s}$
Stromstärke	$\leq 1 \text{ \% max.}$ Kalibrierung ³⁾	0,98– 1,02	$\leq 2 \text{ \% max.}$ Kalibrierung ³⁾	$\geq 0,990$	k. A.	$\leq 1 \text{ s}$
Spannung	$\leq 1 \text{ \% max.}$ Kalibrierung ³⁾	0,98– 1,02	$\leq 2 \text{ \% max.}$ Kalibrierung ³⁾	$\geq 0,990$	k. A.	$\leq 1 \text{ s}$

- (1) „Messgenauigkeit“ bezeichnet die Abweichung des abgelesenen Messwerts von einem Referenzwert, der auf eine nationale oder internationale Prüfnorm zurückführbar ist.

- (2) „Anstiegszeit“ bezeichnet die Zeitspanne zwischen der Anzeige von 10 Prozent und 90 Prozent des abgelesenen Endwerts ($t_{90} - t_{10}$).
- (3) Die Werte für die „max. Kalibrierung“ müssen dem 1,1-Fachen des prognostizierten Höchstwerts entsprechen, der für das jeweilige Messsystem in allen Prüfläufen erwartet wird.

Der Wert „ $x_{\min}$ “ wird für die Berechnung des Werts für den Achsabschnitt in Tabelle 2 verwendet und muss dem 0,9-Fachen des prognostizierten Mindestwerts entsprechen, der für das jeweilige Messsystem in allen Prüfläufen erwartet wird.

Die Signalübertragungsrate der in Tabelle 2 aufgeführten Messsysteme muss, mit Ausnahme des Messsystems für den Massendurchsatz des Kraftstoffs, mindestens 5 Hz betragen (empfohlen werden ≥ 10 Hz). Für die Signalübertragungsrate des Messsystems für den Massendurchsatz des Kraftstoffs gilt ein Mindestwert von 2 Hz.

Sämtliche Messdaten müssen mit einer Abtastrate von mindestens 5 Hz aufgezeichnet werden (empfohlen werden ≥ 10 Hz).

3.5.1. Überprüfung der Messeinrichtungen

Für jedes Messsystem muss eine Überprüfung der in Tabelle 2 genannten Vorgaben erfolgen. Mindestens zehn gemäß Absatz 3.5 zu ermittelnde Referenzwerte zwischen $x_{\min}$ und dem Wert für die „max. Kalibrierung“ müssen in das jeweilige Messsystem eingegeben werden. Der vom Messsystem ausgegebene Wert wird dann als Messwert aufgezeichnet.

Zur Überprüfung der Linearität müssen die Messwerte mit den Referenzwerten durch lineare Regression nach der Fehlerquadratmethode gemäß Anhang 4 Anlage 3 Absatz A.3.2 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 verglichen werden.

4. Prüfverfahren

Vorbehaltlich anderslautender Angaben in diesem Anhang müssen sämtliche Messdaten gemäß Anhang 4 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 ermittelt werden.

4.1. Übersicht der durchzuführenden Prüfläufe

In Tabelle 3 sind sämtliche Prüfläufe dargestellt, die zum Zwecke der Zertifizierung einer bestimmten, gemäß Anlage 3 festgelegten CO₂-Motorenfamilie durchzuführen sind.

Außer beim CO₂-Stammmotor der CO₂-Motorenfamilie gilt bei allen anderen Motoren, dass weder die Ermittlung des Zyklus der Abbildung des Kraftstoffverbrauchs gemäß Absatz 4.3.5 noch die Aufzeichnung der Schiebebetriebskurve des Motors gemäß Absatz 4.3.2 vorzunehmen sind.

Für den Fall, dass auf Antrag des Herstellers die Bestimmungen gemäß Artikel 15 Absatz 5 dieser Verordnung Anwendung finden, müssen auch bei dem fraglichen Motor die Ermittlung des Zyklus der Abbildung des Kraftstoffverbrauchs gemäß Absatz 4.3.5 und die Aufzeichnung der Schiebebetriebskurve des Motors gemäß Absatz 4.3.2 vorgenommen werden.

Tabelle 3: Übersicht der durchzuführenden Prüfläufe

Prüflauf	Verweis: Absatz	Prüflauf am CO₂-Stammmotor erforderlich	Prüflauf an anderen Motoren der CO₂-Familie erforderlich
Volllastkurve Motor	4.3.1	ja	ja
Schiebebetriebskurve Motor	4.3.2	ja	nein
WHTC-Prüfung	4.3.3	ja	ja
WHSC-Prüfung	4.3.4	ja	ja
Zyklus der Abbildung des Kraftstoffverbrauchs	4.3.5	ja	nein

4.2. Zulässige Änderungen am Motorsystem

Der Zielwert für den Leerlaufdrehzahlregler des Motors in der elektronischen Motorsteuereinheit darf auf einen niedrigeren Wert geändert werden, und zwar bei allen Prüfläufen mit Leerlaufereignissen, damit Interferenzen zwischen dem Leerlaufdrehzahlregler des Motors und dem Drehzahlregler des Prüfstands verhindert werden.

4.3. Prüfläufe

4.3.1. Volllastkurve des Motors

Die Volllastkurve des Motors muss entsprechend Anhang 4 Absätze 7.4.1 bis 7.4.5 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 aufgezeichnet werden.

4.3.2. Schiebebetriebskurve des Motors

Außer bei dem gemäß Anlage 3 festgelegten CO₂-Stammmotor der CO₂-Motorenfamilie gilt bei allen anderen Motoren, dass die Schiebebetriebskurve des Motors entsprechend diesem Absatz nicht aufzuzeichnen ist. Gemäß Absatz 6.1.3 gilt die für den CO₂-Stammmotor der CO₂-Motorenfamilie aufgezeichnete Schiebebetriebskurve des Motors auch für alle anderen Motoren derselben CO₂-Motorenfamilie.

Für den Fall, dass auf Antrag des Herstellers die Bestimmungen gemäß Artikel 15 Absatz 5 dieser Verordnung Anwendung finden, muss auch bei dem fraglichen Motor die Schiebebetriebskurve des Motors aufgezeichnet werden.

Die Schiebebetriebskurve des Motors muss entsprechend Anhang 4 Absatz 7.4.7 Option b der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 aufgezeichnet werden. Bei dieser Prüfung wird das negative Drehmoment ermittelt, das erforderlich ist, um den Motor bei minimaler Bedieneingabe zwischen der höchsten und der niedrigsten Abbildungsdrehzahl anzutreiben.

Die Prüfung muss direkt nach der Abbildung der Volllastkurve des Motors gemäß Absatz 4.3.1 fortgesetzt werden. Auf Antrag des Herstellers kann die Schiebebetriebskurve separat aufgezeichnet werden. In diesem Fall muss die Temperatur des Motoröls am Ende des Prüflaufs zur Aufzeichnung der Volllastkurve gemäß Nummer 4.3.1 erfasst werden, und der Hersteller muss gegenüber der zuständigen Genehmigungsbehörde nachweisen, dass die Temperatur des Motoröls am Anfang der Schiebebetriebskurve der zuvor genannten Temperatur (mit einer Toleranz von ± 2 K) entspricht.

Zu Beginn des Prüflaufs für die Aufzeichnung der Schiebebetriebskurve des Motors muss der Motor bei minimaler Bedieneingabe und höchster Abbildungsdrehzahl gemäß Anhang 4 Absatz 7.4.3 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 betrieben werden. Sobald sich das Schiebedrehmoment über einen Zeitraum von mindestens 10 Sekunden bei ± 5 % seines Mittelwerts stabilisiert hat, kann die Datenaufzeichnung beginnen, wobei die Motordrehzahl mit einer mittleren Geschwindigkeit von $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}/\text{s}$ von der höchsten auf die niedrigste Abbildungsdrehzahl entsprechend Festlegung in Anhang 4 Absatz 7.4.3 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 verringert werden muss.

4.3.3. WHTC-Prüfung

Die WHTC-Prüfung muss entsprechend Anhang 4 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 durchgeführt werden. Die gewichteten Ergebnisse der Emissionsprüfungen müssen innerhalb der geltenden Grenzwerte laut Verordnung (EG) Nr. 595/2009 liegen.

Die entsprechend Absatz 4.3.1 aufgezeichnete Volllastkurve des Motors muss zur Entnormierung des Referenzzyklus und für alle Berechnungen der Referenzwerte gemäß Anhang 4 Absätze 7.4.6, 7.4.7 und 7.4.8 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 verwendet werden.

4.3.3.1. Messsignale und Datenaufzeichnung

Zusätzlich zu den Bestimmungen gemäß Anhang 4 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 muss auch der vom Motor verbrauchte tatsächliche Massendurchsatz des Kraftstoffs entsprechend Absatz 3.4 aufgezeichnet werden.

4.3.4. WHSC-Prüfung

Die WHSC-Prüfung muss entsprechend Anhang 4 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Emissionsprüfungen müssen innerhalb der geltenden Grenzwerte laut Verordnung (EG) Nr. 595/2009 liegen.

Die entsprechend Absatz 4.3.1 aufgezeichnete Volllastkurve des Motors muss zur Entnormierung des Referenzzyklus und für alle Berechnungen der Referenzwerte gemäß Anhang 4 Absätze 7.4.6, 7.4.7 und 7.4.8 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 verwendet werden.

4.3.4.1. Messsignale und Datenaufzeichnung

Zusätzlich zu den Bestimmungen gemäß Anhang 4 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 muss auch der vom Motor verbrauchte tatsächliche Massendurchsatz des Kraftstoffs entsprechend Absatz 3.4 aufgezeichnet werden.

4.3.5. Zyklus der Abbildung des Kraftstoffverbrauchs (FCMC)

Außer beim CO₂-Stammmotor der CO₂-Motorenfamilie gilt bei allen anderen Motoren, dass der Zyklus der Abbildung des Kraftstoffverbrauchs (FCMC) entsprechend diesem Absatz nicht aufzuzeichnen ist. Die für den CO₂-Stammmotor der CO₂-Motorenfamilie aufgezeichneten Kraftstoffabbildungsdaten gelten auch für alle anderen Motoren derselben CO₂-Motorenfamilie.

Für den Fall, dass auf Antrag des Herstellers die Bestimmungen gemäß Artikel 15 Absatz 5 dieser Verordnung Anwendung finden, muss auch bei dem fraglichen Motor der Zyklus der Abbildung des Kraftstoffverbrauchs aufgezeichnet werden.

Gemäß Absatz 4.3.5.2 muss die Motorkraftstoffabbildung in einer Folge von stationären Motorbetriebspunkten gemessen werden. Kennzahl für diese Abbildung ist der Kraftstoffverbrauch in g/h in Abhängigkeit der Motordrehzahl in U/min und des Motordrehmoments in Nm.

4.3.5.1. Unterbrechungen während der FCMC-Aufzeichnung

Finden bei Motoren, die mit einem Abgasnachbehandlungssystem mit periodischer Regenerierung gemäß Definition laut Anhang 4 Absatz 6.6 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 ausgestattet sind, während der FCMC-Aufzeichnung Regenerierungsvorgänge im Rahmen der Nachbehandlung statt, sind alle in dieser Motordrehzahlprüfphase erfassten Messwerte ungültig. Nachdem der Regenerierungsvorgang abgeschlossen ist, muss das Verfahren gemäß Beschreibung in Absatz 4.3.5.1.1 fortgesetzt werden.

Für den Fall einer unvorhergesehenen Unterbrechung, Fehlfunktion oder Störung während der FCMC-Aufzeichnung sind alle in dieser Motordrehzahlprüfphase erfassten Messwerte ungültig. Für das weitere Vorgehen kann der Hersteller aus einer der folgenden Optionen wählen:

- (1) Das Verfahren wird gemäß Beschreibung in Absatz 4.3.5.1.1 fortgesetzt.
- (2) Die gesamte FCMC-Aufzeichnung wird entsprechend den Absätzen 4.3.5.4 und 4.3.5.5 wiederholt.

4.3.5.1.1. Vorgaben für die Fortsetzung der FCMC-Aufzeichnung

Der Motor muss entsprechend Anhang 4 Absatz 7.4.1 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 gestartet und aufgewärmt werden. Nach dem Warmlaufen muss der Motor vorkonditioniert werden, indem er 20 Minuten lang in Prüfphase 9 gemäß Festlegung in Anhang 4 Absatz 7.2.2 Tabelle 1 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 betrieben wird.

Die entsprechend Absatz 4.3.1 aufgezeichnete Volllastkurve des Motors ist zur Entnormierung der Referenzwerte für Prüfphase 9 gemäß Anhang 4 Absätze 7.4.6, 7.4.7 und 7.4.8 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 zu verwenden.

Direkt nach der Vorkonditionierung müssen die Zielwerte für die Motordrehzahl und das Drehmoment innerhalb von 20 bis 46 Sekunden linear auf den höchsten Zieleinstellpunkt für das Drehmoment geändert werden, der bei dem Zieleinstellpunkt für die Motordrehzahl zu verzeichnen ist, der direkt über dem Punkt liegt, bei dem die FCMC-Aufzeichnung unterbrochen wurde. Wird der Zieleinstellpunkt in weniger als 46 Sekunden erreicht, wird die verbleibende Zeit zur Stabilisierung genutzt.

Zur Stabilisierung muss der Motor von diesem Punkt an entsprechend der Prüfsequenz gemäß Absatz 4.3.5.5 weiter betrieben werden, ohne dass Messwerte aufgezeichnet werden.

Wenn der höchste Zieleinstellpunkt für das Drehmoment erreicht wird, der bei demjenigen Zieleinstellpunkt für die Motordrehzahl zu verzeichnen ist, bei dem die Aufzeichnung unterbrochen wurde, muss die Aufzeichnung von Messwerten von diesem Punkt an entsprechend der Prüfsequenz gemäß Absatz 4.3.5.5 fortgesetzt werden.

4.3.5.2. Raster der Zieleinstellpunkte

Das Raster der Zieleinstellpunkte ist normiert und enthält 10 Zieleinstellpunkte für die Motordrehzahl sowie 11 Zieleinstellpunkte für das Drehmoment. Die Umwandlung der normierten Einstellpunkte in die tatsächlichen Zielwerte für die Motordrehzahl und die Einstellpunkte für das Drehmoment muss für den jeweiligen zu prüfenden Motor auf der Grundlage der entsprechend Absatz 4.3.1 aufgezeichneten Volllastkurve des CO₂--Stammmotors der gemäß Anlage 3 dieses Anhangs festgelegten CO₂-Motorenfamilie erfolgen.

4.3.5.2.1. Bestimmung der Zieleinstellpunkte für die Motordrehzahl

Die 10 Zieleinstellpunkte für die Motordrehzahl ergeben sich aus 4 Standard-Zieleinstellpunkten für die Motordrehzahl sowie 6 Zusatz-Zieleinstellpunkten für die Motordrehzahl.

Die Motordrehzahlen n_{idle} , n_{lo} , n_{pref} , n_{95h} und n_{hi} müssen anhand der entsprechend Absatz 4.3.1 aufgezeichneten Volllastkurve des CO₂-Stammmotors der gemäß Anlage 3 dieses Anhangs festgelegten CO₂-Motorenfamilie ermittelt werden, und zwar durch Anwendung der Definitionen zu den charakteristischen Motordrehzahlen gemäß Anhang 4 Absatz 7.4.6 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6.

Für die Ermittlung der Motordrehzahl n_{57} gilt folgende Gleichung:

$$n_{57} = 0,565 \times (0,45 \times n_{lo} + 0,45 \times n_{pref} + 0,1 \times n_{hi} - n_{idle}) \times 2,0327 + n_{idle}$$

Die 4 Standard-Zieleinstellpunkte für die Motordrehzahl sind wie folgt definiert:

- (1) Standard-Motordrehzahl 1: n_{idle}
- (2) Standard-Motordrehzahl 2: $n_A = n_{57} - 0,05 \times (n_{95h} - n_{idle})$
- (3) Standard-Motordrehzahl 3: $n_B = n_{57} + 0,08 \times (n_{95h} - n_{idle})$
- (4) Standard-Motordrehzahl 4: n_{95h}

Für die Ermittlung der potenziellen Abstände zwischen den Drehzahleinstellpunkten gelten folgende Gleichungen:

- (1) $dn_{idleA_44} = (n_A - n_{idle}) / 4$
- (2) $dn_{B95h_44} = (n_{95h} - n_B) / 4$
- (3) $dn_{idleA_35} = (n_A - n_{idle}) / 3$
- (4) $dn_{B95h_35} = (n_{95h} - n_B) / 5$
- (5) $dn_{idleA_53} = (n_A - n_{idle}) / 5$
- (6) $dn_{B95h_53} = (n_{95h} - n_B) / 3$

Für die Ermittlung der absoluten Werte für die potenziellen Abweichungen zwischen den beiden Abschnitten gelten folgende Gleichungen:

- (1) $dn_{44} = \text{ABS}(dn_{idleA_44} - dn_{B95h_44})$
- (2) $dn_{35} = \text{ABS}(dn_{idleA_35} - dn_{B95h_35})$
- (3) $dn_{53} = \text{ABS}(dn_{idleA_53} - dn_{B95h_53})$

Die 6 Zusatz-Zieleinstellpunkte für die Motordrehzahl müssen anhand des kleinsten von drei Werten – dn_{44} , dn_{35} oder dn_{53} – entsprechend folgenden Vorgaben ermittelt werden:

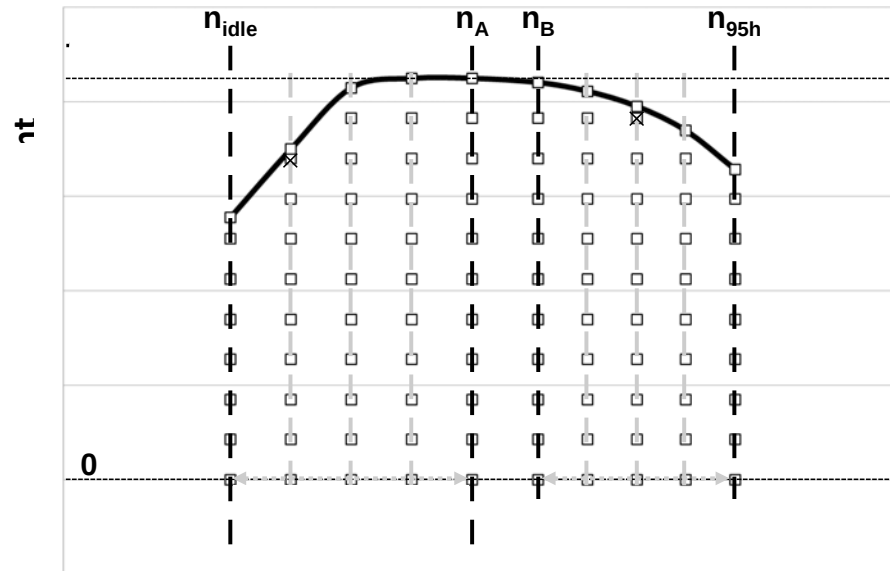
- (1) Für den Fall, dass dn_{44} der kleinste der drei Werte ist, müssen die 6 Zusatz-Zieleinstellpunkte für die Motordrehzahl derart ermittelt werden, dass jeder der

beiden Bereiche, einer von n_{idle} bis n_A und der andere von n_B bis n_{95h} , in 4 Abschnitte mit gleichem Abstand geteilt wird.

- (2) Für den Fall, dass dn_{35} der kleinste der drei Werte ist, müssen die 6 Zusatz-Zieleinstellpunkte für die Motordrehzahl derart ermittelt werden, dass der Bereich von n_{idle} bis n_A in 3 Abschnitte mit gleichem Abstand und der Bereich von n_B bis n_{95h} in 5 Abschnitte mit gleichem Abstand geteilt wird.
- (3) Für den Fall, dass dn_{53} der kleinste der drei Werte ist, müssen die 6 Zusatz-Zieleinstellpunkte für die Motordrehzahl derart ermittelt werden, dass der Bereich von n_{idle} bis n_A in 5 Abschnitte mit gleichem Abstand und der Bereich von n_B bis n_{95h} in 3 Abschnitte mit gleichem Abstand geteilt wird.

In Abbildung 1 ist die Bestimmung der Zieleinstellpunkte für die Motordrehzahl gemäß Ziffer 1 beispielhaft veranschaulicht.

Abbildung 1: Bestimmung der Drehzahleinstellpunkte

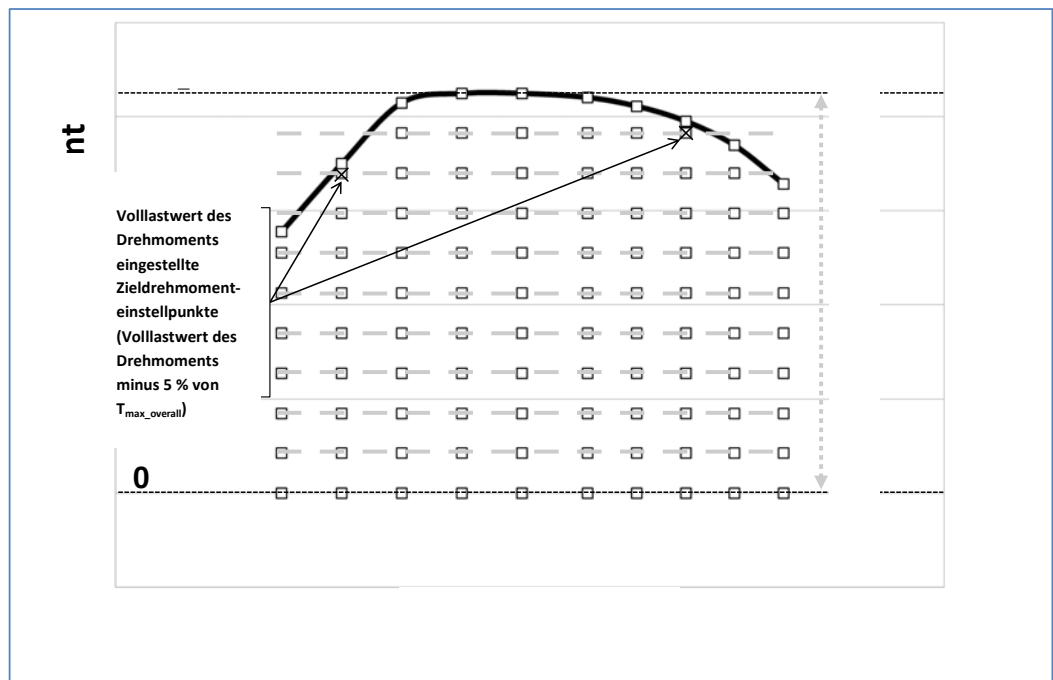


4.3.5.2.2. Bestimmung der Zieleinstellpunkte für das Drehmoment

Die 11 Zieleinstellpunkte für das Drehmoment ergeben sich aus 2 Standard-Zieleinstellpunkten für das Drehmoment sowie 9 Zusatz-Zieleinstellpunkten für das Drehmoment. Die beiden Standard-Zieleinstellpunkte für das Drehmoment sind durch ein Nulldrehmoment des Motors und den gemäß Absatz 4.3.1 ermittelten Maximalwert der Volllast des CO₂-Stammmotors (Gesamt-Maximaldrehmoment $T_{\max_overall}$) definiert. Die 9 Zusatz-Zieleinstellpunkte für das Drehmoment werden derart ermittelt, dass der Bereich vom Nulldrehmoment bis zum Gesamt-Maximaldrehmoment ($T_{\max_overall}$) in 10 Abschnitte mit gleichem Abstand geteilt wird.

Sämtliche Zieleinstellpunkte für das Drehmoment, die bei einem bestimmten Zieleinstellpunkt für die Motordrehzahl zu verzeichnen sind, bei dem der Grenzwert überschritten wird, der durch den Volllastwert des Drehmoments bei diesem bestimmten Zieleinstellpunkt für die Motordrehzahl minus 5 Prozent von $T_{\max_overall}$ definiert ist, müssen durch den Volllastwert für das Drehmoment bei diesem bestimmten Zieleinstellpunkt für die Motordrehzahl ersetzt werden. In Abbildung 2 ist die Bestimmung der Zieleinstellpunkte für das Drehmoment beispielhaft veranschaulicht.

Abbildung 2: Bestimmung der Drehmomenteinstellpunkte



4.3.5.3. Messsignale und Datenaufzeichnung

Folgende Messdaten müssen aufgezeichnet werden:

- (1) Motordrehzahl
- (2) Motordrehmoment, korrigiert gemäß Absatz 3.1.2
- (3) vom gesamten Motorsystem verbrauchter Massendurchsatz des Kraftstoffs gemäß Absatz 3.4
- (4) gasförmige Schadstoffe laut Definition in der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6. Die Emission von partikelförmigen Schadstoffen und Ammoniak muss während des FCMC-Prüflaufs nicht überwacht werden.

Die Messung gasförmiger Schadstoffe muss entsprechend Anhang 4 Absätze 7.5.1, 7.5.2, 7.5.3, 7.5.5, 7.7.4, 7.8.1, 7.8.2, 7.8.4 und 7.8.5 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 erfolgen.

Im Sinne von Anhang 4 Absatz 7.8.4 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 bezeichnet der im angegebenen Absatz erwähnte „Prüfzyklus“ die vollständige Sequenz von der Vorkonditionierung gemäß Beschreibung in Absatz 4.3.5.4 bis zum Ende der Prüfsequenz gemäß Angaben in Absatz 4.3.5.5.

4.3.5.4. Vorkonditionierung des Motorsystems

Der Motor und gegebenenfalls das Verdünnungssystem müssen entsprechend Anhang 4 Absatz 7.4.1 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 gestartet und aufgewärmt werden.

Nach dem Warmlaufen müssen der Motor und das Probenahmesystem vorkonditioniert werden, indem der Motor gemäß Festlegung in Anhang 4 Absatz 7.2.2 Tabelle 1 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 20 Minuten lang in Prüfphase 9 betrieben wird, während gleichzeitig das Verdünnungssystem läuft.

Die entsprechend Nummer 4.3.1 aufgezeichnete Volllastkurve des CO₂-Stammmotors der CO₂-Motorenfamilie muss zur Entnormierung der Referenzwerte für Prüfphase 9 gemäß Anhang 4 Absätze 7.4.6, 7.4.7 und 7.4.8 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 verwendet werden.

Direkt nach der Vorkonditionierung müssen die Zielwerte für die Motordrehzahl und das Drehmoment innerhalb von 20 bis 46 Sekunden linear auf den ersten Zieleinstellpunkt der Prüfsequenz gemäß Absatz 4.3.5.5 geändert werden. Wird der erste Zieleinstellpunkt in weniger als 46 Sekunden erreicht, wird die verbleibende Zeit zur Stabilisierung genutzt.

4.3.5.5. Prüfsequenz

Die Prüfsequenz besteht aus stabilen Zieleinstellpunkten mit festgelegten Motordrehzahl- und Drehmomentwerten für jeden Zieleinstellpunkt entsprechend Absatz 4.3.5.2 sowie definierten Stufen, um von einem Zieleinstellpunkt zum nächsten zu gelangen.

Für jede Zielmotordrehzahl muss der höchste Zieleinstellpunkt für das Drehmoment bei maximaler Bedieneingabe erreicht werden.

Der erste Zieleinstellpunkt ist für den höchsten Zieleinstellpunkt für die Motordrehzahl und den höchsten Zieleinstellpunkt für das Drehmoment definiert.

Zur Erfassung aller Zieleinstellpunkte müssen folgende Schritte ausgeführt werden:

- (1) Für jeden Zieleinstellpunkt muss der Motor über einen Zeitraum von 95 ± 3 Sekunden betrieben werden. Die ersten 55 ± 1 Sekunden dieses Zeitraums gelten jeweils als Stabilisierungszeitraum. Im anschließenden Zeitraum von 30 ± 1 Sekunden muss der Mittelwert für die Motordrehzahl wie folgt geregelt werden:
 - (a) Der Mittelwert für die Motordrehzahl muss auf dem Zieleinstellpunkt für die Motordrehzahl gehalten werden, und zwar bei ± 1 Prozent der höchsten Zielmotordrehzahl.

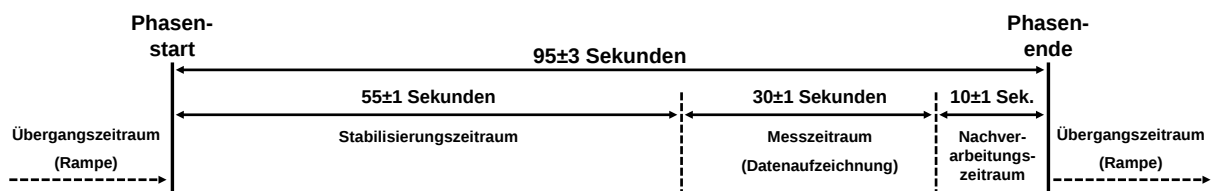
- (b) Mit Ausnahme der Punkte bei Volllast muss der Mittelwert für das Motordrehmoment auf dem Zieleinstellpunkt für das Drehmoment gehalten werden, und zwar innerhalb einer Toleranz von ± 20 Nm bzw. ± 2 Prozent des Gesamt-Maximaldrehmoments ($T_{\text{max_overall}}$), wobei der jeweils größere Wert maßgeblich ist.

Die aufgezeichneten Werte gemäß Beschreibung in Absatz 4.3.5.3 müssen als über einen Zeitraum von 30 ± 1 Sekunden gemittelter Wert gespeichert werden. Der verbleibende Zeitraum von 10 ± 1 Sekunden kann bei Bedarf für die Datennachbearbeitung und Speicherung genutzt werden. Während dieses Zeitraums muss der Zieleinstellpunkt für den Motor gehalten werden.

- (2) Nach der Messung an einem Zieleinstellpunkt muss der Zielwert für die Motordrehzahl konstant bei ± 20 U/min des Zieleinstellpunkts für die Motordrehzahl gehalten werden, und der Zielwert für das Drehmoment muss innerhalb von 20 ± 1 Sekunden linear auf den nächstniedrigeren Zieleinstellpunkt verringert werden. Anschließend ist die Messung gemäß Ziffer 1 durchzuführen.
- (3) Nachdem der Einstellpunkt für das Nulldrehmoment gemäß Ziffer 1 gemessen wurde, müssen die Zielmotordrehzahl linear auf den nächstniedrigeren Zieleinstellpunkt für die Motordrehzahl verringert und gleichzeitig das Zieldrehmoment innerhalb von 20 bis 46 Sekunden linear auf den höchsten Zieleinstellpunkt für das Drehmoment erhöht werden, der beim nächstniedrigeren Zieleinstellpunkt für die Motordrehzahl zu verzeichnen ist. Wird der nächste Zieleinstellpunkt in weniger als 46 Sekunden erreicht, wird die verbleibende Zeit zur Stabilisierung genutzt. Für die Messung muss nun das Stabilisierungsverfahren gemäß Ziffer 1 gestartet werden, und anschließend müssen die Zieleinstellpunkte für das Drehmoment bei konstanter Zielmotordrehzahl entsprechend Ziffer 2 angepasst werden.

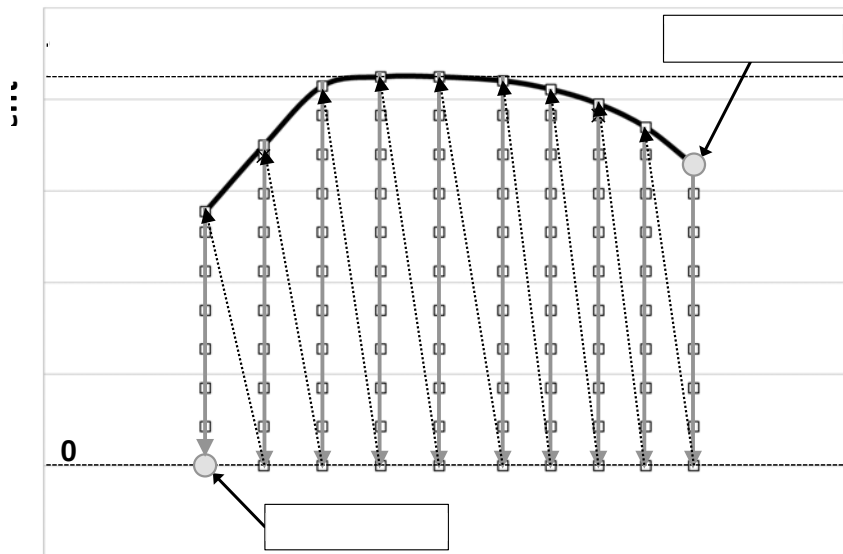
In Abbildung 3 sind die drei verschiedenen Schritte veranschaulicht, die im Rahmen der Prüfung gemäß Ziffer 1 an jedem Messeinstellpunkt ausgeführt werden müssen.

Abbildung 3: An den einzelnen Messeinstellpunkten auszuführende Schritte



In Abbildung 4 ist die Sequenz der stabilen Messeinstellpunkte, die im Rahmen der Prüfung eingehalten werden muss, beispielhaft veranschaulicht.

Abbildung 4: Sequenz der stabilen Messeinstellpunkte



4.3.5.6. Datenauswertung für die Überwachung der Emissionen

Während des FCMC-Prüflaufs müssen gasförmige Schadstoffe nach Absatz 4.3.5.3 überwacht werden. Es gelten die Definitionen zu den charakteristischen Motordrehzahlen laut Anhang 4 Absatz 7.4.6 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6.

4.3.5.6.1. Festlegung des Kontrollbereichs

Der Kontrollbereich für die Überwachung der Emissionen während des FCMC-Prüflaufs ist entsprechend den Absätzen 4.3.5.6.1.1 und 4.3.5.6.1.2 festzulegen.

4.3.5.6.1.1. Motordrehzahlbereich für den Kontrollbereich

- (1) Der Motordrehzahlbereich für den Kontrollbereich ist auf der Grundlage der entsprechend Absatz 4.3.1 aufgezeichneten Volllastkurve des CO₂-Stammmotors der gemäß Anlage 3 dieses Anhangs festgelegten CO₂-Motorenfamilie zu ermitteln.
- (2) Der Kontrollbereich muss alle Motordrehzahlwerte einschließen, die mindestens dem 30-Prozent-Wert der kumulativen Drehzahlverteilung entsprechen, die während des gemäß Absatz 4.3.3 (n₃₀) für die in Ziffer 1 genannte Volllastkurve des Motors durchgeführten Warmstart-WHTC-Prüfzyklus aus allen Motordrehzahlen (einschließlich Leerlauf) in aufsteigender Reihenfolge ermittelt wird.

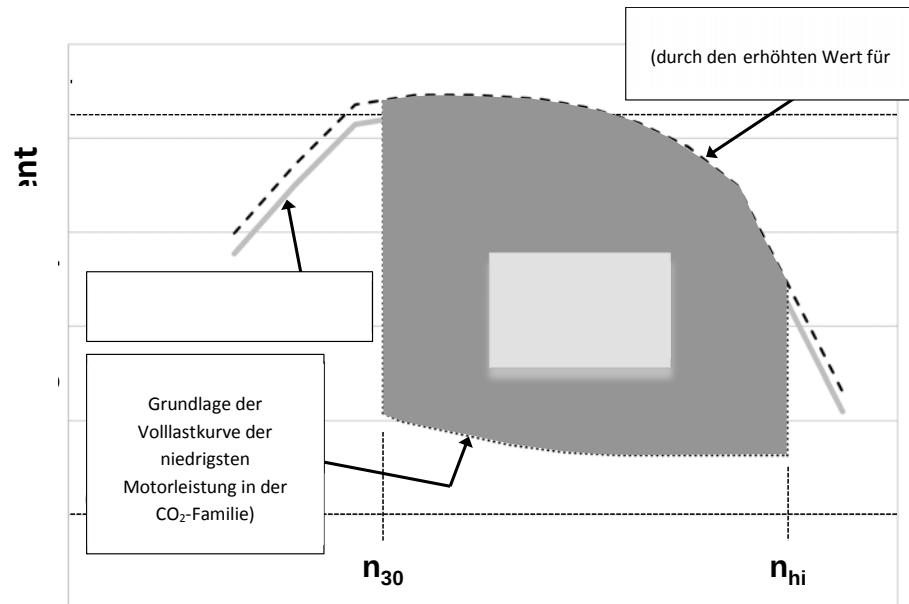
- (3) Der Kontrollbereich muss alle Motordrehzahlwerte einschließen, die höchstens dem Wert n_{hi} entsprechen, der anhand der in Ziffer 1 genannten Volllastkurve des Motors ermittelt wird.

4.3.5.6.1.2. Motordrehmoment- und -leistungsbereich für den Kontrollbereich

- (1) Die untere Grenze des Motordrehmomentbereichs für den Kontrollbereich muss anhand der entsprechend Absatz 4.3.1 aufgezeichneten Volllastkurve desjenigen Motors bestimmt werden, der innerhalb der CO₂-Motorenfamilie die niedrigste Motorleistung aufweist.
- (2) Der Kontrollbereich muss alle Belastungspunkte des Motors einschließen, bei denen das Drehmoment mindestens 30 Prozent des höchsten Drehmoments beträgt, das anhand der in Ziffer 1 genannten Volllastkurve des Motors ermittelt wird.
- (3) Unbeschadet der Bestimmungen gemäß Ziffer 2 müssen Drehzahl- und Drehmomentpunkte unter 30 Prozent des höchsten Leistungswerts, der anhand der in Ziffer 1 genannten Volllastkurve des Motors ermittelt wird, aus dem Kontrollbereich ausgeschlossen werden.
- (4) Unbeschadet der Bestimmungen gemäß Ziffern 2 und 3 muss die obere Grenze des Kontrollbereichs auf der Grundlage der entsprechend Absatz 4.3.1 aufgezeichneten Volllastkurve des CO₂-Stammmotors der gemäß Anlage 3 dieses Anhangs festgelegten CO₂-Motorenfamilie ermittelt werden. Der Drehmomentwert für jede anhand der Volllastkurve des CO₂-Stammmotors ermittelte Motordrehzahl muss um 5 Prozent des gemäß Absatz 4.3.5.2.2 bestimmten Gesamt-Maximaldrehmoments ($T_{max_overall}$) erhöht werden. Der erhöhte Wert für die Volllastkurve des CO₂-Stammmotors wird als obere Grenze für den Kontrollbereich verwendet.

In Abbildung 5 ist die Bestimmung der Motordrehzahl-, Motordrehmoment- und Motorleistungsbereiche für den Kontrollbereich beispielhaft veranschaulicht.

Abbildung 5: Beispielhafte Bestimmung der Motordrehzahl-, Motordrehmoment- und Motorleistungsbereiche für den Kontrollbereich



4.3.5.6.2. Festlegung der Rasterzellen

Der gemäß Absatz 4.3.5.6.1 bestimmte Kontrollbereich muss zum Zwecke der Überwachung der Emissionen während des FCMC-Prüflaufs in mehrere Rasterzellen unterteilt werden.

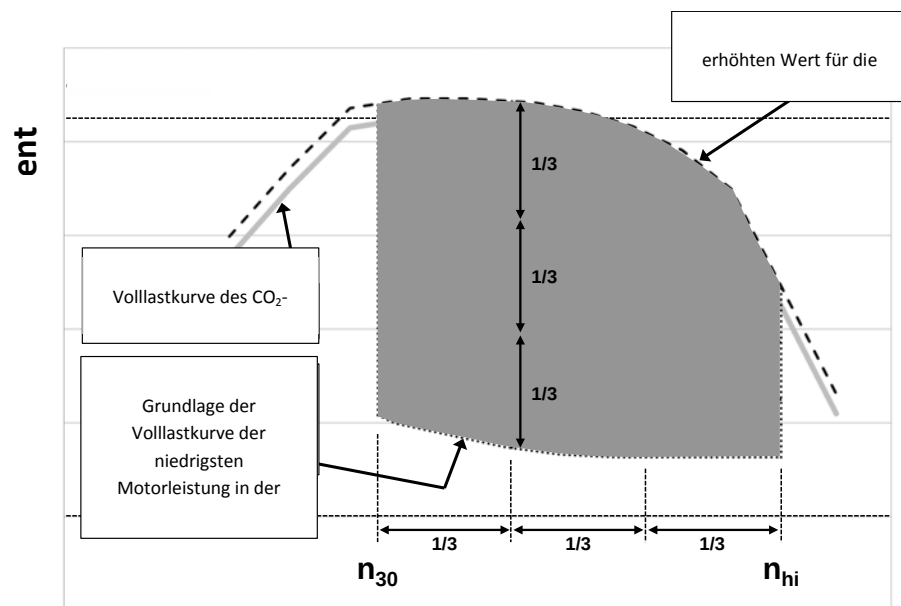
Bei Motoren mit einer Nenndrehzahl von weniger als 3000 U/min muss das Raster 9 Zellen und bei Motoren mit einer Nenndrehzahl von mindestens 3000 U/min muss es 12 Zellen enthalten. Die Raster müssen entsprechend folgenden Vorgaben definiert sein:

- (1) Die Außengrenzen der Raster fluchten mit dem gemäß Nummer 4.3.5.6.1 bestimmten Kontrollbereich.
- (2) Bei 9-Zellen-Raster verlaufen 2 vertikale Geraden mit gleichem Abstand zwischen den Motordrehzahlwerten n_{30} und dem 1,1-Fachen von n_{95h} und bei 12-Zellen-Raster verlaufen 3 vertikale Geraden mit gleichem Abstand zwischen den Motordrehzahlwerten n_{30} und dem 1,1-Fachen von n_{95h} .
- (3) 2 Kurven für das Motordrehmoment schneiden gleich verteilt (d. h. in 1/3-Abständen) jede nach Ziffern 1 und 2 definierte vertikale Gerade für die Motordrehzahl.

Alle Motordrehzahlwerte in U/min und alle Drehmomentwerte in Newtonmeter, die die Grenzen der Rasterzellen ausmachen, müssen gemäß ASTM E 29-06 auf zwei Nachkommastellen gerundet werden.

In Abbildung 6 ist die Festlegung der Rasterzellen für den Kontrollbereich beispielhaft für ein 9-Zellen-Raster veranschaulicht.

Abbildung 6: Beispielhafte Festlegung der Rasterzellen für den Kontrollbereich bei einem 9-Zellen-Raster



4.3.5.6.3. Berechnung der spezifischen Emissionsmasse

Die spezifische Emissionsmasse der gasförmigen Schadstoffe ergibt sich aus dem Mittelwert jeder gemäß Absatz 4.3.5.6.2 festgelegten Rasterzelle. Der Mittelwert jeder Rasterzelle ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der spezifischen Emissionsmasse aller während des FCMC-Prüflaufs gemessenen Motordrehzahl- und Drehmomentpunkte, die sich in derselben Rasterzelle befinden.

Die spezifische Emissionsmasse für den einzelnen Motordrehzahl-/Drehmomentpunkt, der während des FCMC-Prüflaufs gemessen wird, ergibt sich aus dem gemittelten Wert über den Messzeitraum von 30 ± 1 Sekunden gemäß Festlegung in Absatz 4.3.5.5 Ziffer 1.

Befindet sich ein Motordrehzahl-/Drehmomentpunkt direkt auf einer Kurve, die einzelne Rasterzellen voneinander trennt, muss dieser Motordrehzahl-/Drehmomentpunkt für die Ermittlung der Mittelwerte aller benachbarten Rasterzellen verwendet werden.

Die Berechnung der Gesamtemissionsmasse jedes gasförmigen Schadstoffs ($m_{\text{FCMC},i}$ in Gramm) an jedem Motordrehzahl-/Drehmomentpunkt, der über den Messzeitraum von 30 ± 1 Sekunden gemäß Festlegung in Absatz 4.3.5.5 Ziffer 1 während des FCMC-Prüflaufs gemessen wird, muss entsprechend Anhang 4 Absatz 8 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 erfolgen.

Die tatsächliche Motorarbeit ($W_{\text{FCMC},i}$ in kWh) an jedem Motordrehzahl-/Drehmomentpunkt, der über den Messzeitraum von 30 ± 1 Sekunden gemäß Festlegung in Absatz 4.3.5.5 Ziffer 1 während des FCMC-Prüflaufs gemessen wird, muss anhand der entsprechend Absatz 4.3.5.3 aufgezeichneten Motordrehzahl- und Drehmomentwerte ermittelt werden.

Die spezifische Emissionsmasse gasförmiger Schadstoffe ($e_{\text{FCMC},i}$ in g/kWh) an jedem Motordrehzahl-/Drehmomentpunkt, der während des FCMC-Prüflaufs gemessen wird, muss anhand folgender Gleichung ermittelt werden:

$$e_{\text{FCMC},i} = m_{\text{FCMC},i} / W_{\text{FCMC},i}$$

4.3.5.7. Gültigkeit der Daten

4.3.5.7.1. Anforderungen an die Validierungsstatistik für die FCMC-Prüfläufe

Für einen FCMC-Prüflauf muss eine lineare Regressionsanalyse des tatsächlichen Werts für die Motordrehzahl (n_{act}), das Motordrehmoment (M_{act}) und die Motorleistung (P_{act}) an den jeweiligen Referenzwerten (n_{ref} , M_{ref} , P_{ref}) durchgeführt werden. Die tatsächlichen Werte für n_{act} , M_{act} und P_{act} müssen anhand der gemäß Absatz 4.3.5.3 aufgezeichneten Werte ermittelt werden.

Die Stufen, die verwendet werden, um von einem Zieleinstellpunkt zum nächsten zu gelangen, müssen von dieser Regressionsanalyse ausgenommen werden.

Zur Verringerung der Verzerrungswirkung der Zeitverzögerung zwischen den tatsächlichen Werten und den Referenzzykluswerten kann die gesamte Sequenz der Messwerte für die Motordrehzahl und das Drehmoment gegenüber der Sequenz der entsprechenden Referenzwerte zeitlich vorgezogen oder verzögert werden. Bei einer Verschiebung der Messwerte müssen Drehzahl und Drehmoment um den gleichen Betrag und in die gleiche Richtung verschoben werden.

Für die Regressionsanalyse muss die Fehlerquadratmethode gemäß Anhang 4 Anlage 3 Absätze A.3.1 und A.3.2 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 angewandt werden, mit der Formel für die beste Anpassung gemäß Festlegung in Anhang 4 Absatz 7.8.7 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6. Es wird empfohlen, diese Analyse bei 1 Hz durchzuführen.

Ausschließlich zum Zwecke dieser Regressionsanalyse ist es zulässig, vor der Regressionsberechnung Punktstreichungen gemäß Anhang 4 Tabelle 4 (Zulässige Punktstreichungen aus der Regressionsanalyse) der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6

vorzunehmen. Darüber hinaus müssen ausschließlich zum Zwecke dieser Regressionsanalyse alle Werte für das Motordrehmoment und die Motorleistung an Punkten mit maximaler Bedieneingabe ausgelassen werden. Bei anderen Berechnungen, die Gegenstand dieses Anhangs sind, dürfen die zum Zwecke der Regressionsanalyse gestrichenen Punkte jedoch nicht ausgelassen werden. Eine Punktstreichung darf auf den gesamten Zyklus oder auch nur auf einen Teil davon angewandt werden.

Als Voraussetzung dafür, dass die Daten als gültig anerkannt werden, muss das Kriterium laut Anhang 4 Tabelle 3 (Toleranzen der Regressionsgeraden für WHSC) der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 erfüllt sein.

4.3.5.7.2. Anforderungen an die Überwachung der Emissionen

Die aus den FCMC-Prüfungen gewonnenen Daten werden als gültig anerkannt, wenn die spezifische Emissionsmasse der regulierten gasförmigen Schadstoffe, die gemäß Absatz 4.3.5.6.3 für jede Rasterzelle ermittelt wird, innerhalb der in Anhang 10 Absatz 5.2.2 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 angegebenen Grenzen für gasförmige Schadstoffe liegt. Für den Fall, dass innerhalb derselben Rasterzelle weniger als 3 Motordrehzahl-/Drehmomentpunkte vorliegen, findet dieser Absatz für die betreffende Rasterzelle keine Anwendung.

5. Nachbearbeitung der Messdaten

Sämtliche in diesem Abschnitt angegebene Berechnungen müssen für jeden einzelnen Motor einer CO₂-Motorenfamilie separat durchgeführt werden.

5.1. Berechnung der Motorarbeit

Die Gesamt-Motorarbeit über einen Zyklus oder einen festgelegten Zeitraum muss anhand der aufgezeichneten Werte der Motorleistung ermittelt werden, die gemäß Anhang 4 Absatz 3.1.2 sowie Absätze 6.3.5 und 7.4.8 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 bestimmt wird.

Für die Ermittlung der Motorarbeit über einen vollständigen Prüfzyklus oder jeden einzelnen WHTC-Teilzyklus müssen die aufgezeichneten Werte für die Motorleistung gemäß der folgenden Formel integriert werden:

$$W_{act,i} = \left(\frac{1}{2} P_0 + P_1 + P_2 + \dots + P_{n-2} + P_{n-1} + \frac{1}{2} P_n \right) h$$

dabei gilt:

$W_{act,i}$ = Gesamt-Motorarbeit über den Zeitraum von t_0 bis t_1

t_0 = Zeit am Anfang des Zeitraums

t_1 = Zeit am Ende des Zeitraums

n	=	Anzahl der aufgezeichneten Werte über den Zeitraum von t_0 bis t_1
$P_{k[0 \dots n]}$	=	aufgezeichnete Werte für die Motorleistung über den Zeitraum von t_0 bis t_1 in chronologischer Reihenfolge, wobei k von 0 bei t_0 bis n bei t_1 verläuft
h	=	Intervallbreite zwischen zwei benachbarten aufgezeichneten Werten, definiert wie folgt: $h = \frac{t_1 - t_0}{n}$

5.2. Berechnung des integrierten Kraftstoffverbrauchs

Alle aufgezeichneten negativen Werte für den Kraftstoffverbrauch müssen für die Berechnungen des integrierten Werts direkt verwendet und dürfen nicht gleich Null gesetzt werden.

Für die Ermittlung der gesamten Kraftstoffmasse, die vom Motor über einen vollständigen Prüfzyklus oder jeden einzelnen WHTC-Teilzyklus verbraucht wird, müssen die aufgezeichneten Werte für den Massendurchsatz des Kraftstoffs gemäß folgender Formel integriert werden:

$$\Sigma FC_{meas,i} = \left(\frac{1}{2} mf_{fuel,0} + mf_{fuel,1} + mf_{fuel,2} + \dots + mf_{fuel,n-2} + mf_{fuel,n-1} + \frac{1}{2} mf_{fuel,n} \right) h$$

dabei gilt:

$\Sigma FC_{meas,i}$	=	gesamte Kraftstoffmasse, die vom Motor über den Zeitraum von t_0 bis t_1 verbraucht wird
t_0	=	Zeit am Anfang des Zeitraums
t_1	=	Zeit am Ende des Zeitraums
n	=	Anzahl der aufgezeichneten Werte über den Zeitraum von t_0 bis t_1
$mf_{fuel,k[0 \dots n]}$	=	aufgezeichnete Werte für den Massendurchsatz des Kraftstoffs über den Zeitraum von t_0 bis t_1 in chronologischer Reihenfolge, wobei k von 0 bei t_0 bis n bei t_1 verläuft
h	=	Intervallbreite zwischen zwei benachbarten aufgezeichneten Werten, definiert wie folgt: $h = \frac{t_1 - t_0}{n}$

5.3. Berechnung des spezifischen Kraftstoffverbrauchs

Die Korrektur- und Ausgleichsfaktoren, die in das Simulationsinstrument eingegeben werden müssen, werden von dem Motorvorbehandlungsinstrument auf Grundlage der

Messwerte für den spezifischen Kraftstoffverbrauch des Motors gemäß den Absätzen 5.3.1 und 5.3.2 errechnet.

5.3.1. Spezifische Kraftstoffverbrauchswerte für den WHTC-Korrekturfaktor

Die spezifischen Kraftstoffverbrauchswerte, die für den WHTC-Korrekturfaktor benötigt werden, müssen anhand der tatsächlichen Messwerte für die Warmstart-WHTC-Prüfung, die gemäß Absatz 4.3.3 aufgezeichnet wurden, wie folgt errechnet werden:

$$SFC_{meas, Urban} = \Sigma FC_{meas, WHTC-Urban} / W_{act, WHTC-Urban}$$

$$SFC_{meas, Rural} = \Sigma FC_{meas, WHTC-Rural} / W_{act, WHTC-Rural}$$

$$SFC_{meas, MW} = \Sigma FC_{meas, WHTC-MW} / W_{act, WHTC-M}$$

dabei gilt:

$SFC_{meas, i}$ = spezifischer Kraftstoffverbrauch
über den WHTC-Teilzyklus i [g/kWh]

$\Sigma FC_{meas, i}$ = gesamte Kraftstoffmasse, die vom Motor über den
WHTC-Teilzyklus i [g] verbraucht wird,
ermittelt gemäß Absatz 5.2

$W_{act, i}$ = Gesamt-Motorarbeit über den WHTC-Teilzyklus i [kWh],
ermittelt gemäß Absatz 5.1

Die 3 einzelnen Teilzyklen der WHTC-Prüfung – innerstädtisch, außerstädtisch und Autobahn – sind wie folgt definiert:

- (1) innerstädtisch: von Zyklusbeginn bis ≤ 900 Sekunden nach Zyklusbeginn
- (2) außerstädtisch: von > 900 Sekunden bis ≤ 1380 Sekunden nach Zyklusbeginn
- (3) Autobahn (MW): von > 1380 Sekunden nach Zyklusbeginn bis Zyklusende

5.3.2. Spezifische Kraftstoffverbrauchswerte für den Kalt-Warm-Emissionsausgleichsfaktor

Die spezifischen Kraftstoffverbrauchswerte, die für den Kalt-Warm-Emissionsausgleichsfaktor benötigt werden, müssen anhand der tatsächlichen Messwerte sowohl für die Warmstart- als auch die Kaltstart-WHTC-Prüfung, die gemäß Absatz 4.3.3 aufgezeichnet wurden, errechnet werden. Die Berechnungen müssen für die

Warmstart- und für die Kaltstart-WHTC-Prüfung separat wie folgt vorgenommen werden:

$$SFC_{meas, hot} = \Sigma FC_{meas, hot} / W_{act, hot}$$

$$SFC_{meas, cold} = \Sigma FC_{meas, cold} / W_{act, cold}$$

dabei gilt:

$SFC_{meas, j}$ = spezifischer Kraftstoffverbrauch [g/kWh]

$\Sigma FC_{meas, j}$ = gesamter Kraftstoffverbrauch über den WHTC-Prüfzyklus [g]
ermittelt gemäß Absatz 5.2 dieses Anhangs

$W_{act, j}$ = Gesamt-Motorarbeit über den WHTC-Prüfzyklus [kWh]
ermittelt gemäß Absatz 5.1 dieses Anhangs

5.3.3. Spezifische Kraftstoffverbrauchswerte über den WHSC-Prüfzyklus

Die spezifischen Kraftstoffverbrauchswerte über den WHSC-Prüfzyklus müssen anhand der tatsächlichen Messwerte für den WHSC-Prüfzyklus, die gemäß Absatz 4.3.4 aufgezeichnet wurden, wie folgt errechnet werden:

$$SFC_{WHSC} = (\Sigma FC_{WHSC}) / (W_{WHSC})$$

dabei gilt:

SFC_{WHSC} = spezifischer Kraftstoffverbrauch über den WHSC-Prüfzyklus [g/kWh]

ΣFC_{WHSC} = gesamter Kraftstoffverbrauch über den WHSC-Prüfzyklus [g],
ermittelt gemäß Absatz 5.2 dieses Anhangs

W_{WHSC} = Gesamt-Motorarbeit über den WHSC-Prüfzyklus [kWh],
ermittelt gemäß Absatz 5.1 dieses Anhangs

5.3.3.1. Korrigierte spezifische Kraftstoffverbrauchswerte über den WHSC-Prüfzyklus

Der errechnete spezifische Kraftstoffverbrauch über den WHSC-Prüfzyklus, SFC_{WHSC} , ermittelt gemäß Absatz 5.3.3, muss auf den Wert $SFC_{WHSC, corr}$ korrigiert werden, damit auch die Differenz zwischen dem Nettoheizwert des bei der Prüfung verwendeten Kraftstoffs und dem Standard-Nettoheizwert für die entsprechende Motorkraftstofftechnik berücksichtigt wird, die sich aus folgender Gleichung ergibt:

$$SFC_{WHSC,corr} = SFC_{WHSC} \frac{NCV_{meas}}{NCV_{std}}$$

dabei gilt:

$SFC_{WHSC,corr}$ = korrigierter spezifischer Kraftstoffverbrauch über den WHSC-Prüfzyklus [g/kWh]

SFC_{WHSC} = spezifischer Kraftstoffverbrauch über den WHSC-Prüfzyklus [g/kWh]

NCV_{meas} = Nettoheizwert des bei der Prüfung verwendeten Kraftstoffs, ermittelt gemäß Absatz 3.2 [MJ/kg]

NCV_{std} = Standard-Nettoheizwert gemäß Tabelle 4 [MJ/kg]

Tabelle 4: Standard-Nettoheizwerte der verschiedenen Kraftstoffarten

Kraftstoffart/ Motortyp	Bezugskraftstoffart	Standard-Nettoheizwert [MJ/kg]
Diesel/CI	B7	42,7
Ethanol/CI	ED95	25,7
Benzin/PI	E10	41,5
Ethanol/PI	E85	29,1
LPG/PI	LPG Kraftstoff B	46,0
Erdgas/PI	G ₂₅	45,1

5.3.3.2. Sonderbestimmungen für Bezugskraftstoff B7

Für den Fall, dass der Bezugskraftstoff des Typs B7 (Diesel/CI) entsprechend Absatz 3.2 bei der Prüfung verwendet wurde, darf die in Absatz 5.3.3.1 beschriebene Normierungskorrektur nicht ausgeführt werden, und als korrigierter Wert $SFC_{WHSC,corr}$ muss der unkorrigierte Wert SFC_{WHSC} festgelegt werden.

5.4. Korrekturfaktor für Motoren mit Abgasnachbehandlungssystem mit periodischer Regenerierung

Bei Motoren, die mit einem Abgasnachbehandlungssystem mit periodischer Regenerierung gemäß Definition laut Anhang 4 Absatz 6.6.1 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 ausgestattet sind, muss der Kraftstoffverbrauch über einen Korrekturfaktor so angepasst werden, dass auch Regenerierungsvorgänge berücksichtigt werden.

Dieser Korrekturfaktor CF_{RegPer} muss entsprechend Anhang 4 Absätze 6.6.2 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 ermittelt werden.

Bei Motoren mit einem Abgasnachbehandlungssystem mit laufender Regenerierung gemäß Definition laut Anhang 4 Absatz 6.6 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 wird kein Korrekturfaktor ermittelt, und als Wert für den Faktor CF_{RegPer} muss „1“ festgelegt werden.

Die entsprechend Absatz 4.3.1 aufgezeichnete Volllastkurve des Motors muss zur Entnormierung des WHTC-Referenzzyklus und für alle Berechnungen der Referenzwerte gemäß Anhang 4 Absätze 7.4.6, 7.4.7 und 7.4.8 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 verwendet werden.

Zusätzlich zu den Bestimmungen gemäß Anhang 4 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 muss auch der vom Motor verbrauchte tatsächliche Massendurchsatz des Kraftstoffs entsprechend Absatz 3.4 aufgezeichnet werden, und zwar für jede WHTC-Warmstartprüfung gemäß Anhang 4 Absatz 6.6.2 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6.

Die Berechnung des spezifischen Kraftstoffverbrauchs für jede WHTC-Warmstartprüfung muss anhand folgender Gleichung erfolgen:

$$SFC_{meas, m} = (\Sigma FC_{meas, m}) / (W_{act, m})$$

dabei gilt:

$SFC_{meas, m}$ = spezifischer Kraftstoffverbrauch [g/kWh]

$\Sigma FC_{meas, m}$ = gesamter Kraftstoffverbrauch über den WHTC-Prüfzyklus [g],
ermittelt gemäß Absatz 5.2 dieses Anhangs

$W_{act, m}$ = Gesamt-Motorarbeit über den WHTC-Prüfzyklus [kWh],
ermittelt gemäß Absatz 5.1 dieses Anhangs

m = Index zur Identifizierung jeder einzelnen WHTC-Warmstartprüfung

Die spezifischen Kraftstoffverbrauchswerte für die einzelnen WHTC-Warmstartprüfungen müssen anhand folgender Gleichung gewichtet werden:

$$SFC_w = \frac{n \times SFC_{avg} + n_r \times SFC_{avg, r}}{n + n_r}$$

dabei gilt:

n = die Anzahl der WHTC-Warmstartprüfungen ohne Regenerierung

n_r = die Anzahl der WHTC-Warmstartprüfungen mit Regenerierung

(als Mindestanzahl gilt eine Prüfung)

SFC_{avg} = der durchschnittliche spezifische Kraftstoffverbrauch, ermittelt aus allen WHTC-Warmstartprüfungen ohne Regenerierung [g/kWh]

$SFC_{avg,r}$ = der durchschnittliche spezifische Kraftstoffverbrauch, ermittelt aus allen WHTC-Warmstartprüfungen mit Regenerierung [g/kWh]

Der Korrekturfaktor CF_{RegPer} muss anhand folgender Gleichung errechnet werden:

$$CF_{RegPer} = \frac{SFC_w}{SFC_{avg}}$$

6. Anwendung des Motorvorbehandlungsinstruments

Das Motorvorbehandlungsinstrument muss für jeden Motor einer CO₂-Motorenfamilie mit Hilfe der unter Absatz 6.1 genannten Eingabe aufgerufen werden.

Die Ausgabedaten des Motorvorbehandlungsinstruments stellen das Endergebnis des Motorprüfverfahrens dar und müssen dokumentiert werden.

6.1. In das Motorvorbehandlungsinstrument einzugebende Daten

Folgende Eingabedaten müssen im Zuge des in diesem Anhang angegebenen Prüfverfahrens erzeugt werden und dienen schließlich als Eingabe für das Motorvorbehandlungsinstrument.

6.1.1. Volllastkurve des CO₂-Stammmotors

Als Eingabe wird die entsprechend Absatz 4.3.1 aufgezeichnete Volllastkurve des CO₂-Stammmotors der gemäß Anlage 3 dieses Anhangs festgelegten CO₂-Motorenfamilie verwendet.

Für den Fall, dass auf Antrag des Herstellers die Bestimmungen gemäß Artikel 15 Absatz 5 dieser Verordnung Anwendung finden, muss die entsprechend Absatz 4.3.1 aufgezeichnete Volllastkurve des betreffenden Motors als Eingabe verwendet werden.

Die Eingabedaten müssen im CSV-Dateiformat bereitgestellt werden, wobei als Trennzeichen das Unicode-KOMMA (U+002C) („;“) zu verwenden ist. Die erste Zeile der Datei muss als Kopfzeile verwendet werden und darf keine aufgezeichneten Daten enthalten. Ab der zweiten Zeile der Datei müssen aufgezeichnete Daten eingetragen sein.

In der ersten Spalte der Datei muss die Motordrehzahl in U/min (min⁻¹) eingetragen sein, gerundet auf zwei Nachkommastellen gemäß ASTM E 29-06. In der zweiten Spalte muss das Drehmoment in Nm eingetragen sein, gerundet auf zwei Nachkommastellen gemäß ASTM E 29-06.

6.1.2. Volllastkurve

Als Eingabe wird die entsprechend Absatz 4.3.1 aufgezeichnete Volllastkurve des Motors verwendet.

Die Eingabedaten müssen im CSV-Dateiformat bereitgestellt werden, wobei als Trennungszeichen das Unicode-KOMMA (U+002C) („“) zu verwenden ist. Die erste Zeile der Datei muss als Kopfzeile verwendet werden und darf keine aufgezeichneten Daten enthalten. Ab der zweiten Zeile der Datei müssen aufgezeichnete Daten eingetragen sein.

In der ersten Spalte der Datei muss die Motordrehzahl in U/min (min^{-1}) eingetragen sein, gerundet auf zwei Nachkommastellen gemäß ASTM E 29-06. In der zweiten Spalte muss das Drehmoment in Nm eingetragen sein, gerundet auf zwei Nachkommastellen gemäß ASTM E 29-06.

6.1.3. Schiebebetriebskurve des CO₂-Stammotors

Als Eingabe wird die entsprechend Absatz 4.3.2 aufgezeichnete Schiebebetriebskurve des CO₂-Stammotors der gemäß Anlage 3 dieses Anhangs festgelegten CO₂-Motorenfamilie verwendet.

Für den Fall, dass auf Antrag des Herstellers die Bestimmungen gemäß Artikel 15 Absatz 5 dieser Verordnung Anwendung finden, muss die entsprechend Absatz 4.3.2 aufgezeichnete Schiebebetriebskurve des betreffenden Motors als Eingabe verwendet werden.

Die Eingabedaten müssen im CSV-Dateiformat bereitgestellt werden, wobei als Trennungszeichen das Unicode-KOMMA (U+002C) („“) zu verwenden ist. Die erste Zeile der Datei muss als Kopfzeile verwendet werden und darf keine aufgezeichneten Daten enthalten. Ab der zweiten Zeile der Datei müssen aufgezeichnete Daten eingetragen sein.

In der ersten Spalte der Datei muss die Motordrehzahl in U/min (min^{-1}) eingetragen sein, gerundet auf zwei Nachkommastellen gemäß ASTM E 29-06. In der zweiten Spalte muss das Drehmoment in Nm U/min eingetragen sein, gerundet auf zwei Nachkommastellen gemäß ASTM E 29-06.

6.1.4. Abbildung des Kraftstoffverbrauchs des CO₂-Stammotors

Als Eingabe werden die entsprechend Absatz 4.3.5 aufgezeichneten Werte für die Motordrehzahl, das Motordrehmoment und den Massendurchsatz des Kraftstoffs verwendet, die für den CO₂-Stammotor der gemäß Anlage 3 dieses Anhangs festgelegten CO₂-Motorenfamilie ermittelt wurden.

Für den Fall, dass auf Antrag des Herstellers die Bestimmungen gemäß Artikel 15 Absatz 5 dieser Verordnung Anwendung finden, müssen die entsprechend Absatz 4.3.5 aufgezeichneten Werte für die Motordrehzahl, das Motordrehmoment und den

Massendurchsatz des Kraftstoffs des betreffenden Motors als Eingabe verwendet werden.

Als Eingabedaten dürfen ausschließlich die gemittelten Messwerte für die Motordrehzahl, das Motordrehmoment und den Massendurchsatz des Kraftstoffs über den Messzeitraum von 30 ± 1 Sekunden gemäß Festlegung in Absatz 4.3.5.5 Ziffer 1 verwendet werden.

Die Eingabedaten müssen im CSV-Dateiformat bereitgestellt werden, wobei als Trennungszeichen das Unicode-KOMMA (U+002C) („“) zu verwenden ist. Die erste Zeile der Datei muss als Kopfzeile verwendet werden und darf keine aufgezeichneten Daten enthalten. Ab der zweiten Zeile der Datei müssen aufgezeichnete Daten eingetragen sein.

In der ersten Spalte der Datei muss die Motordrehzahl in U/min (min^{-1}) eingetragen sein, gerundet auf zwei Nachkommastellen gemäß ASTM E 29-06. In der zweiten Spalte muss das Drehmoment in Nm eingetragen sein, gerundet auf zwei Nachkommastellen gemäß ASTM E 29-06. In der dritten Spalte muss der Massendurchsatz des Kraftstoffs in g/h eingetragen sein, gerundet auf zwei Nachkommastellen gemäß ASTM E 29-06.

6.1.5. Spezifische Kraftstoffverbrauchswerte für den WHTC-Korrekturfaktor

Als Eingabe werden die drei gemäß Absatz 5.3.1 ermittelten Werte für den spezifischen Kraftstoffverbrauch über die einzelnen Teilzyklen der WHTC-Prüfung – innerstädtisch, außerstädtisch und Autobahn – in g/kWh verwendet.

Die Werte müssen auf zwei Nachkommastellen gemäß ASTM E 29-06 gerundet werden.

6.1.6. Spezifische Kraftstoffverbrauchswerte für den Kalt-Warm-Emissionsausgleichsfaktor

Als Eingabe werden die zwei gemäß Absatz 5.3.2 ermittelten Werte für den spezifischen Kraftstoffverbrauch bei der Warm- und Kaltstart-WHTC-Prüfung in g/kWh verwendet.

Die Werte müssen auf zwei Nachkommastellen gemäß ASTM E 29-06 gerundet werden.

6.1.7. Korrekturfaktor für Motoren mit Abgasnachbehandlungssystem mit periodischer Regenerierung

Als Eingabe wird der gemäß Absatz 5.4 ermittelte Korrekturfaktor CF_{RegPer} verwendet.

Bei Motoren mit einem Abgasnachbehandlungssystem mit laufender Regenerierung gemäß Definition laut Anhang 4 Absatz 6.6.1 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 muss als Wert für diesen Faktor entsprechend Absatz 5.4 „1“ festgelegt werden.

Der Wert muss auf zwei Nachkommastellen gemäß ASTM E 29-06 gerundet werden.

6.1.8. Nettoheizwert des Prüfkraftstoffs

Als Eingabe wird der gemäß Absatz 3.2 ermittelte Nettoheizwert des Prüfkraftstoffs in MJ/kg verwendet.

Der Wert muss auf drei Nachkommastellen gemäß ASTM E 29-06 gerundet werden.

6.1.9. Art des Prüfkraftstoffs

Als Eingabe wird die gemäß Absatz 3.2 ausgewählte Art des Prüfkraftstoffs verwendet.

6.1.10. Leerlaufdrehzahl des CO₂-Stammotors

Als Eingabe wird die Leerlaufdrehzahl n_{idle} in U/min des CO₂-Stammotors der gemäß Anlage 3 dieses Anhangs festgelegten CO₂-Motorenfamilie verwendet. Dabei muss der Wert eingegeben werden, der vom Hersteller in seinem Antrag auf Zertifizierung im Beschreibungsbogen gemäß Muster in Anlage 2 angegeben wurde.

Für den Fall, dass auf Antrag des Herstellers die Bestimmungen gemäß Artikel 15 Absatz 5 dieser Verordnung Anwendung finden, muss die Leerlaufdrehzahl des betreffenden Motors als Eingabe verwendet werden.

Der Wert muss auf die nächste ganze Zahl gemäß ASTM E 29-06 gerundet werden.

6.1.11. Leerlaufdrehzahl des Motors

Als Eingabe wird die Leerlaufdrehzahl des Motors n_{idle} in U/min (min^{-1}) verwendet, die vom Hersteller in seinem Antrag auf Zertifizierung im Beschreibungsbogen gemäß Muster in Anlage 2 dieses Anhangs angegeben wurde.

Der Wert muss auf die nächste ganze Zahl gemäß ASTM E 29-06 gerundet werden.

6.1.12. Hubraum des Motors

Als Eingabe wird der Hubraum des Motors in cm^3 verwendet, der vom Hersteller in seinem Antrag auf Zertifizierung im Beschreibungsbogen gemäß Muster in Anlage 2 dieses Anhangs angegeben wurde.

Der Wert muss auf die nächste ganze Zahl gemäß ASTM E 29-06 gerundet werden.

6.1.13. Nenndrehzahl des Motors

Als Eingabe wird die Nenndrehzahl des Motors in U/min verwendet, die vom Hersteller in seinem Antrag auf Zertifizierung unter Nummer 3.2.1.8 des Beschreibungsbogens gemäß Anlage 2 dieses Anhangs angegeben wurde.

Der Wert muss auf die nächste ganze Zahl gemäß ASTM E 29-06 gerundet werden.

6.1.14. Nennleistung des Motors

Als Eingabe wird die Nennleistung des Motors in kW verwendet, die vom Hersteller in seinem Antrag auf Zertifizierung unter Nummer 3.2.1.8 des Beschreibungsbogens gemäß Anlage 2 dieses Anhangs angegeben wurde.

Der Wert muss auf die nächste ganze Zahl gemäß ASTM E 29-06 gerundet werden.

6.1.15. Hersteller

Als Eingabe wird die Bezeichnung des Motorherstellers in Form einer im ISO8859-1-Zeichensatz kodierten Zeichenfolge verwendet.

6.1.16. Modell

Als Eingabe wird die Bezeichnung des Motormodells in Form einer im ISO8859-1-Zeichensatz kodierten Zeichenfolge verwendet.

6.1.17. ID des technischen Berichts

Als Eingabe wird eine eindeutige Kennung des für die Typgenehmigung des betreffenden Motors erstellten technischen Berichts verwendet. Diese Kennung muss in Form einer im ISO8859-1-Zeichensatz kodierten Zeichenfolge bereitgestellt werden.

Anlage 1

MUSTER EINER BESCHEINIGUNG EINES BAUTEILS, EINER SELBSTSTÄNDIGEN TECHNISCHEN EINHEIT ODER EINES SYSTEMS

Größtformat: A4 (210 x 297 mm)

BESCHEINIGUNG ÜBER MIT CO₂-EMISSIONEN UND DEM KRAFTSTOFFVERBRAUCH VERBUNDENEN EIGENSCHAFTEN EINER MOTORENFAMILIE

Mitteilung über:

Behördenstempel

- die Erteilung⁽¹⁾
- die Erweiterung⁽¹⁾
- die Verweigerung⁽¹⁾
- den Entzug⁽¹⁾

einer Bescheinigung über mit CO₂-Emissionen und dem Kraftstoffverbrauch verbundenen Eigenschaften einer Motorenfamilie gemäß der Verordnung (EU) 2017/XXX der Kommission [OP, please insert the publication number of this Regulation.].

Verordnung (EU) 2017/XXX der Kommission [OP, please insert the publication number of this Regulation.], zuletzt geändert durch

Nummer der Bescheinigung:

Hash:

Grund für die Erweiterung:

ABSCHNITT I

- 0.1. Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers):
- 0.2. Typ:
- 0.3. Merkmale zur Typidentifizierung:
 - 0.3.1. Anbringungsstelle des Zeichens der Bescheinigung:
 - 0.3.2. Anbringungsmethode für das Zeichen der Bescheinigung:
- 0.5. Name und Anschrift des Herstellers:
- 0.6. Name(n) und Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n):
- 0.7. (Ggf.) Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers:

ABSCHNITT II

- 1. Zusätzliche Angaben (soweit vorhanden): siehe Beiblatt
- 2. Genehmigungsbehörde, die für die Durchführung der Prüfungen zuständig ist:
- 3. Datum des Prüfberichts:
- 4. Nummer des Prüfberichts:
- 5. Bemerkungen (ggf.): siehe Beiblatt
- 6. Ort:
- 7. Datum:
- 8. Unterschrift:

Anlagen:

Beschreibungsunterlagen, Prüfbericht

Anlage 2

Motorbeschreibungsbogen

Erläuterungen zum Ausfüllen der Tabelle

Die Buchstaben A, B, C, D und E für die zur CO₂-Motorenfamilie gehörigen Motoren sind durch die tatsächliche Bezeichnung des jeweiligen Motors der CO₂-Motorenfamilie zu ersetzen.

Gilt bei einem bestimmten Motormerkmal derselbe Wert/dieselbe Beschreibung für alle der CO₂-Motorenfamilie zugehörigen Motoren, sind die Tabellenzellen A-E zu verbinden.

Besteht die CO₂-Motorenfamilie aus mehr als 5 Motoren, sind neue Spalten hinzuzufügen.

Die „Anlage zum Beschreibungsbogen“ ist zu kopieren und für jeden Motor innerhalb einer CO₂-Familie gesondert auszufüllen.

Erläuternde Fußnoten sind am Ende dieser Anlage zu finden.

		CO ₂ -Stamm-Motor	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
0.	Allgemeines						
0.1.	Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers)						
0.2.	Typ						
0.2.1.	Handelsname(n), sofern vorhanden						
0.5.	Name und Anschrift des Herstellers						
0.8.	Name(n) und Anschrift(en) der Fertigungsstätte(n)						
0.9.	(Ggf.) Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers						

Teil 1

Wesentliche Merkmale des (Stamm-)Motors und der Motortypen in einer Motorenfamilie

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.		Verbrennungsmotor					
3.2.1.		Einzelangaben über den Motor					
3.2.1.1		Arbeitsweise: Fremdzündung/Selbstzündung ¹ Viertakt/Zweitakt/Drehkolbenmotor ¹					
3.2.1.2		Zahl und Anordnung der Zylinder					
3.2.1.2.1.		Bohrung ³ mm					
3.2.1.2.2.		Hub ³ mm					
3.2.1.2.3.		Zündfolge					
3.2.1.3.		Hubvolumen ⁴ cm ³					
3.2.1.4.		Volumetrisches Verdichtungsverhältnis ⁵					
3.2.1.5.		Zeichnungen des Brennraums, des Kolbenbodens und (bei Fremdzündungsmotoren) der Kolbenringe					
3.2.1.6.		Normale Leerlaufdrehzahl ⁵ U/min					
3.2.1.6.1.		Erhöhte Leerlaufdrehzahl ⁵ U/min					
3.2.1.7.		Volumenbezogener Kohlenmonoxidgehalt der Abgase bei Leerlauf ⁵ ; in % wie vom Hersteller angegeben (nur Fremdzündungsmotoren)					
3.2.1.8.		Höchste Nutzleistung ⁶ kW bei U/min (vom Hersteller angegebener Wert)					

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.1.9.	Höchste zulässige, vom Hersteller vorgegebene Motordrehzahl (U/min)						
3.2.1.10.	Maximales Nettodrehmoment ⁶ (Nm) bei U/min (vom Hersteller angegebener Wert)						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.1.11.	Herstellerverweise auf die Dokumentation gemäß den Absätzen 3.1, 3.2 und 3.3 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6, die es der Typgenehmigungsbehörde ermöglichen, die Emissionsminderungsstrategien und die Motorsysteme zu bewerten, die ein ordnungsgemäßes Arbeiten der Einrichtungen zur Begrenzung der NO _x -Emissionen gewährleisten						
3.2.2.	Kraftstoff						
3.2.2.2.	Für Schwere Nutzfahrzeuge: Diesel/Benzin/Flüssiggas/NG-H/NG-L/NG-HL/Ethanol (ED95)/Ethanol (E85) ¹						
3.2.2.2.1.	Vom Hersteller als für den Motor geeignet erklärte Kraftstoffe gemäß Absatz 4.6.2 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 (falls zutreffend)						
3.2.4.	Kraftstoffversorgung						
3.2.4.2.	Durch Kraftstoffeinspritzung (nur für Selbstzündungsmotoren): ja/nein ¹						
3.2.4.2.1.	Systembeschreibung						
3.2.4.2.2.	Arbeitsverfahren: Direkteinspritzung / Vorkammer / Wirbelkammer ¹						
3.2.4.2.3.	Einspritzpumpe						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.4.2.3.1.	Marke(n)						
3.2.4.2.3.2.	Typ(en)						
3.2.4.2.3.3.	Maximale Einspritzmenge ^{1,5} mm ³ /je Hub oder Takt bei einer Motordrehzahl von ... U/min oder wahlweise Kennlinie (Ist eine Ladedruckregelung vorhanden, so sind die charakteristische Kraftstoffzufuhr und der Ladedruck bezogen auf die jeweilige Motordrehzahl anzugeben.)						
3.2.4.2.3.4.	Statistischer Einspritzzeitpunkt ⁵						
3.2.4.2.3.5.	Verstellkurve des Spritzverstellers ⁵						
3.2.4.2.3.6.	Kalibrierverfahren: auf dem Prüfstand/am Motor ¹						
3.2.4.2.4.	Regler						
3.2.4.2.4.1.	Typ						
3.2.4.2.4.2.	Abregeldrehzahl						
3.2.4.2.4.2.1.	Abregeldrehzahl unter Last (U/min)						
3.2.4.2.4.2.2.	Höchststdrehzahl ohne Last (U/min)						
3.2.4.2.4.2.3.	Leerlaufdrehzahl (U/min)						
3.2.4.2.5.	Einspritzleitungen						
3.2.4.2.5.1.	Länge (mm)						
3.2.4.2.5.2.	Innendurchmesser (mm)						
3.2.4.2.5.3.	Hochdruckspeicher (common rail), Marke und Typ						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.4.2.6.	Einspritzdüse(n)						
3.2.4.2.6.1.	Marke(n)						
3.2.4.2.6.2.	Typ(en)						
3.2.4.2.6.3.	Öffnungsdruck ⁵ : kPa oder Kennlinie ⁵						
3.2.4.2.7.	Kaltstarteinrichtung						
3.2.4.2.7.1.	Marke(n)						
3.2.4.2.7.2.	Typ(en)						
3.2.4.2.7.3.	Beschreibung						
3.2.4.2.8.	Zusätzliche Starthilfe						
3.2.4.2.8.1.	Marke(n)						
3.2.4.2.8.2.	Typ(en)						
3.2.4.2.8.3.	Systembeschreibung						
3.2.4.2.9.	Elektronisch geregelte Einspritzung: ja/nein ¹						
3.2.4.2.9.1.	Marke(n)						
3.2.4.2.9.2.	Typ(en)						
3.2.4.2.9.3.	Beschreibung des Systems (bei anderen als kontinuierlichen Einspritzsystemen sind entsprechende Detailangaben zu machen)						
3.2.4.2.9.3.1.	Fabrikmarke und Typ des elektronischen Steuergeräts (ECU)						
3.2.4.2.9.3.2.	Fabrikmarke und Typ des Kraftstoffreglers						
3.2.4.2.9.3.3.	Fabrikmarke und Typ des Luftmengenmessers						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.4.2.9.3.4.	Fabrikmarke und Typ des Mengenteilers						
3.2.4.2.9.3.5.	Fabrikmarke und Typ des Klappenstutzens						
3.2.4.2.9.3.6.	Fabrikmarke und Typ des Wassertemperaturfühlers						
3.2.4.2.9.3.7.	Fabrikmarke und Typ des Lufttemperaturfühlers						
3.2.4.2.9.3.8.	Fabrikmarke und Typ des Luftdruckmessers						
3.2.4.2.9.3.9.	Kennnummer(n) der Softwarekalibrierung						
3.2.4.3.	Durch Kraftstoffeinspritzung (nur für Fremdzündungsmotoren): ja/nein ¹						
3.2.4.3.1.	Arbeitsverfahren Ansaugkrümmer (Zentral-, Mehrpunkt-, Direkteinspritzung ¹ , sonstige - genaue Angabe)						
3.2.4.3.2.	Marke(n)						
3.2.4.3.3.	Typ(en)						
3.2.4.3.4.	Beschreibung des Systems (bei anderen als kontinuierlichen Einspritzsystemen sind entsprechende Detailangaben zu machen)						
3.2.4.3.4.1.	Fabrikmarke und Typ des elektronischen Steuergeräts (ECU)						
3.2.4.3.4.2.	Fabrikmarke und Typ des Kraftstoffreglers						
3.2.4.3.4.3.	Fabrikmarke und Typ des Luftmengenmessers						
3.2.4.3.4.4.	Fabrikmarke und Typ des Mengenteilers						
3.2.4.3.4.5.	Fabrikmarke und Typ des Druckreglers						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.4.3.4.6.	Fabrikmarke und Typ des Mikroschalters						
3.2.4.3.4.7.	Fabrikmarke und Typ der Leerlaufeinstellschraube						
3.2.4.3.4.8.	Fabrikmarke und Typ des Klappenstutzens						
3.2.4.3.4.9.	Fabrikmarke und Typ des Wassertemperaturfühlers						
3.2.4.3.4.10.	Fabrikmarke und Typ des Lufttemperaturfühlers						
3.2.4.3.4.11.	Fabrikmarke und Typ des Luftdruckmessers						
3.2.4.3.4.12.	Kennnummer(n) der Softwarekalibrierung						
3.2.4.3.5.	Einspritzventile: Öffnungsdruck ⁵ (kPa) oder Kennlinie ⁵						
3.2.4.3.5.1.	Fabrikmarke						
3.2.4.3.5.2.	Typ						
3.2.4.3.6.	Einspritzeinstellung						
3.2.4.3.7.	Kaltstarteinrichtung						
3.2.4.3.7.1.	Arbeitsweise						
3.2.4.3.7.2.	Grenzen des Betriebsbereichs/Einstellwerte ^{1,5}						
3.2.4.4.	Kraftstoffpumpe						
3.2.4.4.1.	Öffnungsdruck ⁵ (kPa) oder Kennlinie ⁵						
3.2.5.	Elektrische Anlage						
3.2.5.1.	Nennspannung (V), Anschluss an Masse positiv/negativ ⁽¹⁾						
3.2.5.2.	Lichtmaschine						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.5.2.1.	Typ						
3.2.5.2.2.	Nennleistung (VA)						
3.2.6.	Zündung (nur Motoren mit Fremdzündung)						
3.2.6.1.	Marke(n)						
3.2.6.2.	Typ(en)						
3.2.6.3.	Arbeitsverfahren						
3.2.6.4.	Zündverstellkurve oder Kennfeld ⁵						
3.2.6.5.	Statische Zündzeitpunkteinstellung ⁵ (Grad vor dem oberen Totpunkt)						
3.2.6.6.	Zündkerzen						
3.2.6.6.1.	Fabrikmarke						
3.2.6.6.2.	Typ						
3.2.6.6.3.	Elektrodenabstand (mm)						
3.2.6.7.	Zündspule(n)						
3.2.6.7.1.	Fabrikmarke						
3.2.6.7.2.	Typ						
3.2.7.	Kühlsystem Flüssigkeit/Luft ¹						
3.2.7.2.	Flüssigkeitskühlung						
3.2.7.2.1.	Art der Flüssigkeit						
3.2.7.2.2.	Kühlmittelpumpe(n): ja/nein ¹						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.7.2.3.	Merkmale						
3.2.7.2.3.1.	Marke(n)						
3.2.7.2.3.2.	Typ(en)						
3.2.7.2.4.	Übersetzungsverhältnis(se)						
3.2.7.3.	Luftkühlung						
3.2.7.3.1.	Lüfter: ja/nein ¹						
3.2.7.3.2.	Merkmale						
3.2.7.3.2.1.	Marke(n)						
3.2.7.3.2.2.	Typ(en)						
3.2.7.3.3.	Übersetzungsverhältnis(se)						
3.2.8.	Einlasssystem						
3.2.8.1.	Lader: ja/nein ¹						
3.2.8.1.1.	Marke(n)						
3.2.8.1.2.	Typ(en)						
3.2.8.1.3.	Beschreibung des Systems (z. B. maximaler Ladedruck kPa, Ladedruckregelventil, falls zutreffend)						
3.2.8.2.	Ladeluftkühler: ja/nein ¹						
3.2.8.2.1.	Typ: Luft-Luft/Luft-Wasser ¹						
3.2.8.3.	Unterdruck im Einlasssystem bei Nenndrehzahl und Vollast (nur bei Selbstzündungsmotoren)						
3.2.8.3.1.	minimal zulässig (kPa)						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.8.3.2.	maximal zulässig (kPa)						
3.2.8.4.	Beschreibung und Zeichnungen der Ansaugleitungen und ihres Zubehörs (Ansaugluftsammler, Vorwärmvorrichtung, zusätzliche Lufteinlässe usw.)						
3.2.8.4.1.	Beschreibung des Ansaugkrümmers (einschließlich Zeichnungen und/oder Fotos)						
3.2.9.	Auspuffsystem						
3.2.9.1.	Beschreibung und/oder Zeichnung des Auspuffkrümmers						
3.2.9.2.	Beschreibung und/oder Zeichnung der Auspuffanlage						
3.2.9.2.1.	Beschreibung und/oder Zeichnungen der Teile des Auspuffsystems, die Bestandteil des Motorsystems sind						
3.2.9.3.	Maximal zulässiger Abgasgegendruck bei Nenndrehzahl und Vollast (nur bei Selbstzündungsmotoren) (kPa) ⁷						
3.2.9.7.	Volumen der Auspuffanlage (dm ³)						
3.2.9.7.1.	Zulässiges Volumen der Auspuffanlage: (dm ³)						
3.2.10.	Mindestquerschnittsflächen der Einlass- und Auslasskanäle und Kanalgeometrie						
3.2.11.	Ventilsteuerzeiten oder entsprechende Daten						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.11.1.	Maximaler Ventilhub, Öffnungs- und Schließwinkel oder Angaben über Steuerzeiten bei alternativen Steuerungssystemen bezogen auf die Totpunkte. Bei veränderlichen Steuerzeiten Angabe des frühesten und spätesten Zeitpunkts						
3.2.11.2	Bezugsgrößen und/oder Einstellbereich ⁷						
3.2.12.	Maßnahmen gegen Luftverunreinigung						
3.2.12.1.1.	Einrichtung zur Rückführung der Kurbelgehäusegase: ja/nein ¹ Falls ja, Beschreibung und Zeichnungen Falls nein, muss Absatz 6.10 von Anhang 4 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 06 erfüllt sein						
3.2.12.2	Zusätzliche emissionsmindernde Einrichtungen (falls vorhanden und nicht an anderer Stelle erwähnt):						
3.2.12.2.1.	Katalysator: ja/nein ¹						
3.2.12.2.1.1.	Anzahl der Katalysatoren und Monolithen (nachstehende Angaben sind für jede Einheit einzeln anzugeben)						
3.2.12.2.1.2.	Abmessungen, Form und Volumen des Katalysators (der Katalysatoren)						
3.2.12.2.1.3.	Art der katalytischen Reaktion						
3.2.12.2.1.4.	Gesamtbeschichtung mit Edelmetallen						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.1.5.	Konzentrationsverhältnis der Edelmetalle						
3.2.12.2.1.6.	Trägerkörper (Aufbau und Werkstoff)						
3.2.12.2.1.7.	Zellendichte						
3.2.12.2.1.8.	Art des Katalysatorgehäuses						
3.2.12.2.1.9.	Lage des Katalysators (der Katalysatoren) (Ort und Bezugsentfernung innerhalb der Abgasleitung)						
3.2.12.2.1.10.	Wärmeschutzschild: ja/nein ¹						
3.2.12.2.1.11.	Regenerationssysteme/-verfahren für Abgasnachbehandlungssysteme, Beschreibung						
3.2.12.2.1.11.5.	Normaler Betriebstemperaturbereich (K)						
3.2.12.2.1.11.6.	Selbstverbrauchende Reagenzien: ja/nein ¹						
3.2.12.2.1.11.7.	Art und Konzentration des für die katalytische Reaktion erforderlichen Reagens						
3.2.12.2.1.11.8.	Normaler Betriebstemperaturbereich des Reagens (K)						
3.2.12.2.1.11.9.	Internationale Norm						
3.2.12.2.1.11.10	Häufigkeit der Nachfüllung des Reagensvorrates: erforderlich im laufenden Betrieb/bei der planmäßigen Wartung ¹						
3.2.12.2.1.12.	Marke des Katalysators						
3.2.12.2.1.13.	Teilenummer						
3.2.12.2.2.	Sauerstoffsonde: ja/nein ¹						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.2.1.	Fabrikmarke						
3.2.12.2.2.2.	Lage						
3.2.12.2.2.3.	Regelbereich						
3.2.12.2.2.4.	Typ						
3.2.12.2.2.5.	Teilenummer						
3.2.12.2.3.	Lufteinblasung: ja/nein ¹						
3.2.12.2.3.1.	Art (Selbstansaugung, Luftpumpe usw.)						
3.2.12.2.4.	Abgasrückführung (AGR): ja/nein ¹						
3.2.12.2.4.1.	Kennwerte (Fabrikmarke, Typ, Durchflussmenge usw.)						
3.2.12.2.6.	Partikelfilter: ja/nein ¹						
3.2.12.2.6.1.	Abmessungen, Form und Volumen des Partikelfilters						
3.2.12.2.6.2.	Aufbau des Partikelfilters						
3.2.12.2.6.3.	Lage (Bezugsentfernung innerhalb des Auspuffstranges)						
3.2.12.2.6.4.	Verfahren oder Einrichtung zur Regenerierung, Beschreibung und/oder Zeichnung						
3.2.12.2.6.5.	Fabrikmarke des Partikelfilters						
3.2.12.2.6.6.	Teilenummer						
3.2.12.2.6.7.	Normaler Betriebstemperaturbereich (K) und Betriebsdruckbereich (kPa)						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.6.8.	Bei periodischer Regenerierung						
3.2.12.2.6.8.1.1.	Zahl der WHTC-Prüfzyklen ohne Regenerierungsvorgang (n)						
3.2.12.2.6.8.2.1.	Zahl der WHTC-Prüfzyklen mit Regenerierungsvorgang (n _R)						
3.2.12.2.6.9.	Andere Einrichtungen: ja/nein ¹						
3.2.12.2.6.9.1.	Beschreibung und Arbeitsweise						
3.2.12.2.7.	On-Board-Diagnosesystem (OBD-System)						
3.2.12.2.7.0.1.	Zahl der OBD-Motorenfamilien innerhalb der Motorenfamilie						
3.2.12.2.7.0.2.	Liste der OBD-Motorenfamilien (falls zutreffend)	OBD-Motorenfamilie 1:					
		OBD-Motorenfamilie 2:					
		usw.					
3.2.12.2.7.0.3.	Nummer der OBD-Motorenfamilie, zu der der Stammmotor/Motor gehört						
3.2.12.2.7.0.4.	Herstellerverweise auf die OBD-Dokumentation gemäß Absatz 3.1.4 Buchstabe c und Absatz 3.3.4 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 06, für die Zwecke der Genehmigung des OBD-Systems in Anhang 9A der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 06 angegeben.						
3.2.12.2.7.0.5.	Gegebenenfalls Herstellerverweis auf die						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
	Dokumentation über den Einbau eines Motorsystems mit OBD in ein Fahrzeug						
3.2.12.2.7.2.	Liste aller vom OBD-System überwachten Bauteile und ihrer Funktionen ⁸						
3.2.12.2.7.3.	Schriftliche Darstellung (allgemeine Arbeitsweise) für						
3.2.12.2.7.3.1.	Fremdzündungsmotoren ⁸						
3.2.12.2.7.3.1.1.	Überwachung des Katalysators ⁸						
3.2.12.2.7.3.1.2.	Erkennung von Verbrennungsaussetzern ⁸						
3.2.12.2.7.3.1.3.	Überwachung der Sauerstoffsonde ⁸						
3.2.12.2.7.3.1.4.	Sonstige vom OBD-System überwachte Bauteile						
3.2.12.2.7.3.2.	Selbstzündungsmotoren ⁸						
3.2.12.2.7.3.2.1.	Überwachung des Katalysators ⁸						
3.2.12.2.7.3.2.2.	Überwachung des Partikelfilters ⁸						
3.2.12.2.7.3.2.3.	Überwachung des des elektronischen Kraftstoffsystems ⁸						
3.2.12.2.7.3.2.4.	Überwachung des deNO _x -Systems ⁸						
3.2.12.2.7.3.2.5.	Sonstige vom OBD-System überwachte Bauteile ⁸						
3.2.12.2.7.4.	Kriterien für die Aktivierung des Störungsmelders (feste Anzahl von Fahrzyklen oder statistische Methode) ⁸						
3.2.12.2.7.5.	Liste aller vom OBD-System verwendeten						

	Ausgabecodes und -formate (jeweils mit Erläuterung) ⁸	Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.7.6.5.	OBD-Datenübertragungsprotokoll nach Norm ⁸						
3.2.12.2.7.7.	Herstellerverweis auf die OBD-bezogenen Angaben gemäß Absatz 3.1.4 Buchstabe d und Absatz 3.3.4 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 06, für die Zwecke der Übereinstimmung mit den Vorschriften für den Zugang zu Informationen über OBD-Systeme, oder						
3.2.12.2.7.7.1.	alternativ zu einem Herstellerverweis nach Absatz 3.2.12.2.7.7 Verweis auf die Anlage dieses Anhangs, die folgende Tabelle enthält, die einmal entsprechend dem nachstehenden Beispiel auszufüllen ist: Bauteil - Fehlercode - Überwachungsstrategie - Kriterien für die Meldung von Fehlfunktionen - Kriterien für die Aktivierung der Fehlfunktionsanzeige - Sekundärparameter - Vorkonditionierung - Nachweisprüfung SCR-Katalysator – P20EE – Signale der NO _x -Sonden 1 und 2 – Unterschied zwischen den Signalen von Sensor 1 und Sensor 2 – 2. Zyklus – Motordrehzahl, Motorlast, Katalysatortemperatur, Aktivität des Reagens, Massendurchsatz des Abgases – ein OBD-Prüfzyklus (WHTC, heißer Teil) – OBD-Prüfzyklus (WHTC, heißer Teil)						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.8.	Andere Einrichtung (Beschreibung, Wirkungsweise)						
3.2.12.2.8.1.	Einrichtungen zur Gewährleistung der vollen Wirkung der Vorkehrungen für die Minderung der NO _x -Emissionen						
3.2.12.2.8.2.	Motor mit ständiger Deaktivierung des Fahraufforderungssystems, zur Verwendung durch Rettungsdienste oder in Fahrzeugen, die für den Einsatz durch die Streitkräfte, den Katastrophenschutz, die Feuerwehr und die Ordnungskräfte konstruiert und gebaut sind: ja/nein ¹						
3.2.12.2.8.3.	Zahl der OBD-Motorenfamilien innerhalb der betreffenden Motorenfamilie bezüglich des ordnungsgemäßen Arbeitens der Einrichtungen zur Begrenzung der NO _x -Emissionen						
3.2.12.2.8.4.	Liste der OBD-Motorenfamilien (falls zutreffend)	OBD-Motorenfamilie 1: OBD-Motorenfamilie 2: usw.					
3.2.12.2.8.5.	Nummer der OBD-Motorenfamilie, zu der der Stammmotor/Motor gehört						
3.2.12.2.8.6.	Niedrigste Konzentration des Reagenswirkstoffs, die das Warnsystem nicht aktiviert (CD _{min}) (Vol.-%):						
3.2.12.2.8.7.	Ggf. Herstellerverweis auf die Dokumentation über den Einbau von Systemen in ein Fahrzeug,						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
	die das ordnungsgemäße Arbeiten von Einrichtungen zur Begrenzung der NO _x -Emissionen sicherstellen						
3.2.17.	Spezifische Informationen bezüglich gasbetriebener Motoren schwerer Nutzfahrzeuge (Bei anders ausgelegten Systemen sind entsprechende Angaben vorzulegen.)						
3.2.17.1	Kraftstoff: LPG /NG-H/NG-L /NG-HL ¹						
3.2.17.2.	Druckregler oder Verdampfer/Druckregler ¹						
3.2.17.2.1.	Marke(n)						
3.2.17.2.2.	Typ(en)						
3.2.17.2.3.	Anzahl der Druckminderungsstufen						
3.2.17.2.4.	Druck in der Endstufe mindestens (kPa) – höchstens (kPa)						
3.2.17.2.5.	Anzahl der Haupteinstellpunkte						
3.2.17.2.6.	Anzahl der LeerlaufEinstellpunkte						
3.2.17.2.7.	Nummer der Typgenehmigung						
3.2.17.3.	Kraftstoffzufuhr: /Gaseinblasung/Flüssigkeitseinspritzung/Direkt-einspritzung ¹	Mischer					
3.2.17.3.1.	Gemischregelung						
3.2.17.3.2.	Beschreibung des Systems und/oder Diagramm und Zeichnungen						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.17.3.3.	Nummer der Typgenehmigung						
3.2.17.4.	Mischer						
3.2.17.4.1.	Anzahl						
3.2.17.4.2.	Marke(n)						
3.2.17.4.3.	Typ(en)						
3.2.17.4.4.	Lage						
3.2.17.4.5.	Einstellmöglichkeiten						
3.2.17.4.6.	Nummer der Typgenehmigung						
3.2.17.5.	Motorsaugrohreinjection						
3.2.17.5.1.	Einspritzverfahren: Zentraleinspritzung/Mehrpunkteinspritzung ¹						
3.2.17.5.2.	Einspritzverfahren: kontinuierlich/simultan/sequentiell ¹						
3.2.17.5.3.	Einspritzsystem						
3.2.17.5.3.1.	Marke(n)						
3.2.17.5.3.2.	Typ(en)						
3.2.17.5.3.3.	Einstellmöglichkeiten						
3.2.17.5.3.4.	Nummer der Typgenehmigung						
3.2.17.5.4.	Förderpumpe (falls erforderlich)						
3.2.17.5.4.1.	Marke(n)						
3.2.17.5.4.2.	Typ(en)						
3.2.17.5.4.3.	Nummer der Typgenehmigung						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.17.5.5.	Einspritzdüse(n)						
3.2.17.5.5.1.	Marke(n)						
3.2.17.5.5.2.	Typ(en)						
3.2.17.5.5.3.	Nummer der Typgenehmigung						
3.2.17.6.	Direkteinspritzung						
3.2.17.6.1.	Einspritzpumpe/Druckregler ¹						
3.2.17.6.1.1.	Marke(n)						
3.2.17.6.1.2.	Typ(en)						
3.2.17.6.1.3.	Einspritzeinstellung						
3.2.17.6.1.4.	Nummer der Typgenehmigung						
3.2.17.6.2.	Einspritzdüse(n)						
3.2.17.6.2.1.	Marke(n)						
3.2.17.6.2.2.	Typ(en)						
3.2.17.6.2.3.	Öffnungsdruck oder Kennlinie ¹						
3.2.17.6.2.4.	Nummer der Typgenehmigung						
3.2.17.7.	Elektronisches Steuergerät (ECU)						
3.2.17.7.1.	Marke(n)						
3.2.17.7.2.	Typ(en)						
3.2.17.7.3.	Einstellmöglichkeiten						
3.2.17.7.4.	Kennnummer(n) der Softwarekalibrierung						
3.2.17.8.	Erdgasspezifische Ausrüstung						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.2.17.8.1.	Variante 1 (nur wenn für einen Motor eine Genehmigung für mehrere bestimmte Kraftstoffzusammensetzungen erteilt werden soll)						
3.2.17.8.1.0.1.	Selbstanpassung? ja/nein ¹						
3.2.17.8.1.0.2.	Kalibrierung für eine bestimmte Gaszusammensetzung NG-H/NG-L/NG-HL1 Umwandlung für eine bestimmte Gaszusammensetzung NG-H _i /NG-L _i /NG-HL _i 1						
3.2.17.8.1.1.	Methan (CH ₄) Basis (Mol-%) Ethan (C ₂ H ₆) Basis (Mol-%) Propan (C ₃ H ₈) Basis (Mol-%) Butan (C ₄ H ₁₀) Basis (Mol-%) C ₅ /C ₅₊ Basis (Mol-%) Sauerstoff (O ₂) Basis (Mol-%) Inertgas (N ₂ , He usw.) Basis (Mol-%)	min. (Mol-%) min. (Mol-%) min. (Mol-%) min. (Mol-%) min. (Mol-%) min. (Mol-%) min. (Mol-%)	max. (Mol-%) max. (Mol-%) max. (Mol-%) max. (Mol-%) max. (Mol-%) max. (Mol-%) max. (Mol-%)				
3.5.5.	Spezifischer Kraftstoffverbrauch und Korrekturfaktoren						
3.5.5.1.	Spezifischer Kraftstoffverbrauch (SFC) während des Zyklus WHSC „SFC _{WHSC} “ gemäß Absatz 5.3.3 g/kWh						
3.5.5.2.	Korrigierter spezifischer Kraftstoffverbrauch (SFC) während des Zyklus WHSC „SFC _{WHSC,corr} “ gemäß Absatz 5.3.3.1 ... g/kWh						
3.5.5.3.	Korrekturfaktor für städtischen Anteil am WHTC-						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
	Fahrzyklus (Wert aus dem Motor-Vorverarbeitungsinstrument)						
3.5.5.4.	Korrekturfaktor für außerstädtischen Anteil am WHTC-Fahrzyklus (Wert aus dem Motor-Vorverarbeitungsinstrument)						
3.5.5.5.	Korrekturfaktor für Autobahnanteil am WHTC-Fahrzyklus (Wert aus dem Motor-Vorverarbeitungsinstrument)						
3.5.5.6.	Ausgleichsfaktor für Kaltstart-/Warmstart-Emissionen (Wert aus dem Motor-Vorverarbeitungsinstrument)						
3.5.5.7.	Korrekturfaktor CF _{RegPer} für Motoren mit Abgasnachbehandlungssystem mit periodischer Regenierung (Wert aus dem Motor-Vorverarbeitungsinstrument)						
3.5.5.8.	Korrekturfaktor für Standard-Nettoheizwert (Wert aus dem Motor-Vorverarbeitungsinstrument)						
3.6.	Zulässige Temperaturen nach Angabe des Herstellers						
3.6.1.	Kühlsystem						
3.6.1.1.	Flüssigkeitskühlung: Höchste Temperatur am Motoraustritt (K)						
3.6.1.2.	Luftkühlung						
3.6.1.2.1.	Bezugspunkt						
3.6.1.2.2.	Höchste Temperatur am Bezugspunkt (K)						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.6.2.	Höchsttemperatur am Austritt aus dem Ladeluftkühler (K)						
3.6.3.	Höchste Abgastemperatur an dem Punkt in der Abgasleitung, der dem Austrittsflansch des Abgaskrümmers oder Turboladers (K) benachbart ist.						
3.6.4.	Kraftstofftemperatur: Mindesttemperatur (K) – Höchsttemperatur (K) bei Dieselmotoren am Einlass der Einspritzpumpe, bei Gasmotoren an der Druckregler-Endstufe						
3.6.5.	Schmiermitteltemperatur Mindesttemperatur (K) – Höchsttemperatur (K)						
3.8.	Schmiersystem						
3.8.1.	Beschreibung des Systems						
3.8.1.1.	Lage des Schmiermittelbehälters						
3.8.1.2.	Zuführungssystem (durch Pumpe/Einspritzung in den Einlass/Mischung mit Kraftstoff usw.) ¹						
3.8.2.	Schmiermittelpumpe						
3.8.2.1.	Marke(n)						
3.8.2.2.	Typ(en)						
3.8.3.	Mischung mit Kraftstoff						
3.8.3.1.	Prozentsatz						

		Stamm-Motor oder Motortyp	Motoren einer CO ₂ -Motorenfamilie				
			A	B	C	D	E
3.8.4.	Ölkühler: ja/nein ¹						
3.8.4.1.	Zeichnung(en)						
3.8.4.1.1.	Marke(n)						
3.8.4.1.2.	Typ(en)						

Anmerkungen:

- 1
Nichtzutreffendes streichen (trifft mehr als eine Angabe zu, ist unter Umständen nichts zu streichen).
- 3
Diese Zahl ist auf das nächste Zehntel eines Millimeters zu runden.
- 4
Dieser Wert ist auf den nächsten vollen cm³ zu runden.
- 5
Einschließlich Toleranzangabe.
- 6
Gemäß den Anforderungen von Regelung Nr. 85.
- 7
Den Größt- und Kleinstwert für jede Variante eintragen.
- 8
Zu dokumentieren im Fall einer einzigen OBD-Motorenfamilie und wenn noch nicht in den Unterlagen gemäß dieser Anlage Teil 1 Absatz 3.2.12.2.7.0.4 dokumentiert.

Anlage zum Beschreibungsbogen

Prüfbedingungen

1. Zündkerzen
 - 1.1. Fabrikmarke
 - 1.2. Typ
 - 1.3. Elektrodenabstand
2. Zündspule
 - 2.1. Fabrikmarke
 - 2.2. Typ
3. Schmiermittel
 - 3.1. Fabrikmarke
 - 3.2. Typ (Wenn das Schmiermittel dem Kraftstoff zugesetzt ist, ist der prozentuale Anteil des Öls in der Mischung anzugeben.)
 - 3.3. Spezifikationen des Schmiermittels
4. Verwendeter Prüfkraftstoff
 - 4.1. Kraftstofftyp (gemäß Anhang V Absatz 6.1.9 der Verordnung (EU) 2017/XXX der Kommission [*OP, please insert the publication number of this Regulation.*])
 - 4.2. Eindeutige Identifizierungsnummer (Nummer der Herstellungscharge) des verwendeten Kraftstoffs
 - 4.3. Nettoheizwert (gemäß Anhang V Absatz 6.1.8 der Verordnung (EU) 2017/XXX der Kommission [*OP, please insert the publication number of this Regulation.*])
5. Vom Motor angetriebene Nebenaggregate
 - 5.1. Die durch die Hilfseinrichtungen/Nebenaggregate aufgenommene Leistung ist nur zu ermitteln, wenn
 - a) notwendige Hilfseinrichtungen/Nebenaggregate nicht am Motor angebracht sind und/oder
 - b) nicht notwendige Hilfseinrichtungen/Nebenaggregate am Motor angebracht sind.

Hinweise: Bei der Emissionsprüfung und der Leistungsprüfung gelten unterschiedliche Anforderungen für vom Motor angetriebene Nebenaggregate.

5.2. Aufzählung und Einzelheiten

5.3. Leistungsaufnahme bei für die Emissionsprüfung spezifischen Motordrehzahlen

Tabelle 1

Leistungsaufnahme bei für die Emissionsprüfung spezifischen Motordrehzahlen

Ausrüstung					
	Leerlauf	Niedrige Drehzahl	Hohe Drehzahl	Vorzugs-drehzahl ²	n_{95h}
P_a Hilfseinrichtungen / Nebenaggregate gemäß Anhang 4 Anlage 6 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 06 erforderlich					
P_b Hilfseinrichtungen / Nebenaggregate gemäß Anhang 4 Anlage 6 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 06 nicht erforderlich					

5.4. Ventilatorkonstante gemäß Anlage 5 dieses Anhangs (falls zutreffend)

5.4.1. $C_{avg-fan}$ (falls zutreffend)

5.4.2. $C_{ind-fan}$ (falls zutreffend)

Tabelle 2

Wert der Ventilatorkonstante $C_{ind-fan}$ für unterschiedliche Motordrehzahlen

Wert	Motor- drehzahl 1	Motor- drehzahl 2	Motor- drehzahl 3	Motor- drehzahl 4	Motor- drehzahl 5	Motor- drehzahl 6	Motor- drehzahl 7	Motor- drehzahl 8	Motor- drehzahl 9	Motor- drehzahl 10
Motor- drehzahl										

(U/min)										
Ventilator- konstante $C_{ind-fan,i}$										

6. Motorleistung (Herstellerangaben)

6.1. Motorprüfdrehzahlen für Emissionsprüfungen gemäß Anhang 4 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 06²

Niedrige Drehzahl (nlo):	.....	U/min
Hohe Drehzahl (nhi):	.....	U/min
Leerlaufdrehzahl	.....	U/min
Vorzugsdrehzahl	.....	U/min
n_{95h}	.....	U/min

6.2. Erklärte Werte für die Leistungsprüfung gemäß Regelung Nr. 85

6.2.1. Leerlaufdrehzahl	.....	U/min
6.2.2. Drehzahl bei Höchstleistung	.....	U/min
6.2.3. Höchstleistung	.....	kW
6.2.4. Drehzahl bei maximalem Drehmoment	.....	U/min
6.2.5. Maximales Drehmoment	.....	Nm

² Bitte Toleranz angeben; muss im Bereich von $\pm 3\%$ der vom Hersteller angegebenen Werte liegen.

Anlage 3

CO₂-Motorenfamilie

1. Parameter zur Bestimmung der CO₂-Motorenfamilie

Die vom Hersteller festgelegte CO₂-Motorenfamilie muss die Zugehörigkeitskriterien laut Anhang 4 Absatz 5.2.3 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 06 erfüllen. Eine CO₂-Motorenfamilie kann auch nur einen einzigen Motor umfassen.

Zusätzlich zu diesen Zugehörigkeitskriterien muss die vom Hersteller festgelegte CO₂-Motorenfamilie auch die in den Absätzen 1.1 bis 1.9 dieser Anlage aufgeführten Zugehörigkeitskriterien erfüllen.

Zusätzlich zu den nachstehenden Parametern kann der Hersteller weitere Kriterien einführen, mit denen die Festlegung enger gefasster Familien möglich ist. Diese Parameter müssen nicht zwangsläufig mit der Höhe des Kraftstoffverbrauchs in Verbindung stehen.

1.1. Verbrennungsbezogene geometrische Daten

1.1.1. Hubraum pro Zylinder

1.1.2. Zylinderanzahl

1.1.3. Daten zu Bohrung und Hub

1.1.4. Brennraumgeometrie und Verdichtungsverhältnis

1.1.5. Ventildurchmesser und Öffnungsgeometrie

1.1.6. Einspritzdüsen (Konstruktion und Lage)

1.1.7. Konstruktion des Zylinderkopfs

1.1.8. Konstruktion von Kolben und Kolbenringen

1.2. Für die Luftaufbereitung relevante Bauteile

1.2.1. Art der Einrichtung zur Aufladung (Wastegate-Turbolader, Variable-Turbinengeometrie-Lader, zweistufig, sonstige) und thermodynamische Kenndaten

1.2.2. Konzept der Ladeluftkühlung

1.2.3. Konzept der Ventilsteuerzeiten (fest, teilweise flexibel, flexibel)

1.2.4. AGR-Konzept (ungekühlt/gekühlt, hoher/niedriger Druck, AGR-Steuerung)

- 1.3. Einspritzsystem
- 1.4. Antriebskonzept für Hilfseinrichtungen/Vorrichtungen (mechanisch, elektrisch, sonstige)
- 1.5. Abwärmenutzung (ja/nein; Konzept und System)
- 1.6. Nachbehandlungssystem
 - 1.6.1. Kenndaten des Reagens-Dosiersystems (Reagens- und Dosierkonzept)
 - 1.6.2. Katalysator und DPF (Anordnung, Material und Beschichtung)
 - 1.6.3. Kenndaten des HC-Dosiersystems (Gestaltungs- und Dosierkonzept)
- 1.7. Volllastkurve
 - 1.7.1. Die Drehmomentwerte bei jeder Motordrehzahl der entsprechend Absatz 4.3.1 ermittelten Volllastkurve des CO₂-Stammotors müssen mindestens genauso hoch sein wie bei allen anderen Motoren dieser CO₂-Familie bei derselben Motordrehzahl über den gesamten aufgezeichneten Motordrehzahlbereich.
 - 1.7.2. Die Drehmomentwerte bei jeder Motordrehzahl der entsprechend Absatz 4.3.1 ermittelten Volllastkurve desjenigen Motors, der innerhalb der CO₂-Motorenfamilie die niedrigste Nennleistung aufweist, dürfen maximal genauso hoch sein wie bei allen anderen Motoren dieser CO₂-Familie bei derselben Motordrehzahl über den gesamten aufgezeichneten Motordrehzahlbereich.
- 1.8. Charakteristische Motorprüfdrehzahlen
 - 1.8.1. Die Leerlaufdrehzahl n_{idle} des CO₂-Stammotors, die vom Hersteller in seinem Antrag auf Zertifizierung im Beschreibungsbogen gemäß Anlage 2 dieses Anhangs angegeben wurde, darf maximal genauso hoch sein wie bei allen anderen Motoren dieser CO₂-Familie.
 - 1.8.2. Die Motordrehzahl n_{95h} aller Motoren derselben CO₂-Familie (außer dem CO₂-Stammotor), die anhand der entsprechend Absatz 4.3.1 aufgezeichneten Volllastkurve des Motors ermittelt wird, und zwar durch Anwendung der Definitionen zu den charakteristischen Motordrehzahlen gemäß Anhang 4 Absatz 7.4.6 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6, darf von der Motordrehzahl n_{95h} des CO₂-Stammotors nicht mehr als ± 3 Prozent abweichen.
 - 1.8.3. Die Motordrehzahl n_{57} aller Motoren derselben CO₂-Familie (außer dem CO₂-Stammotor), die anhand der entsprechend Absatz 4.3.1 aufgezeichneten Volllastkurve des Motors ermittelt wird, und zwar durch Anwendung der Definitionen gemäß Absatz 4.3.5.2.1, darf von der Motordrehzahl n_{57} des CO₂-Stammotors nicht mehr als ± 3 Prozent abweichen.
- 1.9. Mindestanzahl von Punkten in der Abbildung des Kraftstoffverbrauchs

1.9.1. Bei allen Motoren derselben CO₂-Familie müssen in der Abbildung des Kraftstoffverbrauchs mindestens 54 Punkte unterhalb ihrer jeweiligen, entsprechend Absatz 4.3.1 ermittelten Volllastkurve des Motors liegen.

2. Wahl des CO₂-Stammmotors

Der CO₂-Stammmotor der CO₂-Motorenfamilie ist nach den folgenden Kriterien auszuwählen:

2.1. Höchste Nennleistung aller Motoren innerhalb der CO₂-Motorenfamilie.

Anlage 4

Übereinstimmung der CO₂-Emissionen und der für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften

1. Allgemeine Bestimmungen

- 1.1. Anhand der Darstellung in den Zertifizierungen gemäß Anlage 1 dieses Anhangs sowie der Darstellung im Beschreibungsbogen gemäß Anlage 2 dieses Anhangs muss überprüft werden, ob die CO₂-Emissionen und die für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften mit den geltenden Vorgaben übereinstimmen.
- 1.2. Wurde eine Motorzertifizierung bereits verlängert, müssen die Prüfungen an den Motoren durchgeführt werden, die im Informationspaket der entsprechenden Verlängerung beschrieben sind.
- 1.3. Alle zu prüfenden Motoren müssen aus der Serienproduktion stammen, die die Auswahlkriterien gemäß Absatz 3 dieser Anlage erfüllen.
- 1.4. Die Prüfungen dürfen mit den entsprechenden handelsüblichen Kraftstoffen durchgeführt werden. Auf Antrag des Herstellers dürfen die in Absatz 3.2 angegebenen Bezugskraftstoffe verwendet werden.
- 1.5. Werden Prüfungen, mit denen die Übereinstimmung der CO₂-Emissionen und der für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften von Gasmotoren (Erdgas, LPG) mit den geltenden Vorgaben überprüft werden soll, mit handelsüblichen Kraftstoffen durchgeführt, muss der Motorhersteller gegenüber der Genehmigungsbehörde die geeignete Ermittlung der Zusammensetzung des Gaskraftstoffs nachweisen, anhand derer der Nettoheizwert gemäß Absatz 4 dieser Anlage nach bestem technischen Ermessen bestimmt werden kann.

2. Anzahl der zu prüfenden Motoren und CO₂-Motorenfamilien

- 2.1. 0,05 Prozent aller Motoren, die im vergangenen Produktionsjahr hergestellt wurden und unter diese Regelung fallen, bilden die Grundlage für die Ableitung der Anzahl der CO₂-Motorenfamilien und die Anzahl der Motoren innerhalb dieser CO₂-Familien, die jährlich geprüft werden müssen, um die Übereinstimmung der zertifizierten CO₂-Emissionen und der für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften zu überprüfen. Der erhaltene Wert für diese 0,05 Prozent der betreffenden Motoren muss auf die nächste ganze Zahl gerundet werden. Dieses Ergebnis sei $n_{COP,base}$.
- 2.2. Unbeschadet der Bestimmungen gemäß Absatz 2.1 muss für $n_{COP,base}$ mindestens 30 verwendet werden.

2.3. Das gemäß den Absätzen 2.1 und 2.2 dieser Anlage ermittelte Ergebnis für $n_{COP,base}$ muss durch 10 geteilt und anschließend auf die nächste ganze Zahl gerundet werden. Dies ist die Anzahl der CO₂-Motorenfamilien ($n_{COP,fam}$), die jährlich geprüft werden müssen, um die Übereinstimmung der zertifizierten CO₂-Emissionen und der für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften zu überprüfen.

2.4. Für den Fall, dass ein Hersteller weniger CO₂-Familien hat als die gemäß Absatz 2.3 ermittelte Zahl $n_{COP,fam}$, gilt als Anzahl der zu prüfenden CO₂-Familien ($n_{COP,fam}$) die Gesamtzahl der CO₂-Familien des Herstellers.

3. Auswahl der zu prüfenden CO₂-Motorenfamilien

Von der Anzahl der zu prüfenden CO₂-Motorenfamilien gemäß Festlegung in Absatz 2 dieser Anlage müssen die ersten beiden CO₂-Familien diejenigen mit der höchsten Produktionszahl sein.

Die verbleibende Anzahl der zu prüfenden CO₂-Motorenfamilien muss unter allen vorhandenen CO₂-Motorenfamilien zufällig ausgewählt und gemeinsam von Hersteller und Genehmigungsbehörde vereinbart werden.

4. Durchzuführender Prüflauf

Zur Ermittlung der Anzahl der Motoren jeder CO₂-Motorenfamilie, die mindestens zu prüfen sind ($n_{COP,min}$), muss $n_{COP,base}$ durch $n_{COP,fam}$ geteilt werden, wobei diese beiden Werte gemäß Nummer 2 zu ermitteln sind. Sollte der erhaltene Wert $n_{COP,min}$ kleiner als 4 sein, muss „4“ für ihn festgelegt werden.

Zu jeder der gemäß Absatz 3 dieser Anlage ermittelten CO₂-Motorenfamilien müssen mindestens $n_{COP,min}$ Motoren dieser Familie geprüft werden, damit für die Prüfung entsprechend Absatz 9 dieser Anlage eine positive Entscheidung getroffen werden kann.

Die Aufteilung der Anzahl der erforderlichen Prüfläufe innerhalb einer CO₂-Motorenfamilie auf die verschiedenen Motoren dieser CO₂-Familie muss zufällig erfolgen und gemeinsam von Hersteller und Genehmigungsbehörde vereinbart werden.

Die Übereinstimmung der zertifizierten CO₂-Emissionen und der für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften muss überprüft werden, indem die Motoren der WHSC-Prüfung gemäß Absatz 4.3.4 unterzogen werden.

Es gelten sämtliche in diesem Anhang festgelegten Randbedingungen für die Zertifizierungsprüfung, jedoch mit folgenden Ausnahmen:

- (1) Die Laborprüfbedingungen gemäß Absatz 3.1.1 dieses Anhangs. Die Bedingungen laut Absatz 3.1.1 haben keinen verbindlichen, sondern lediglich einen empfehlenden Charakter. Unter bestimmten Umgebungsbedingungen am Prüfstandort können Abweichungen entstehen, die jedoch nach bestem technischen Ermessen möglichst gering zu halten sind.

- (2) Für den Fall, dass der Bezugskraftstoff des Typs B7 (Diesel/CI) entsprechend Absatz 3.2 dieses Anhangs verwendet wird, ist die Ermittlung des Nettoheizwerts gemäß Absatz 3.2 dieses Anhangs nicht erforderlich.
- (3) Für den Fall, dass ein handelsüblicher Kraftstoff oder ein anderer Bezugskraftstoff verwendet wird als B7 (Diesel/CI), muss der Nettoheizwert des Kraftstoffs entsprechend den geltenden Normen laut Tabelle 1 dieses Anhangs ermittelt werden. Außer bei Gasmotoren muss die Messung des Nettoheizwerts nicht von zwei unabhängig vom Motorenhersteller arbeitenden Laboren durchgeführt werden, wie es in Absatz 3.2 dieses Anhangs vorgesehen ist, sondern lediglich von einem. Der Nettoheizwert für gasförmige Bezugskraftstoffe (G₂₅, LPG Kraftstoff B) muss entsprechend den geltenden Normen laut Tabelle 1 dieses Anhangs anhand der vom Lieferanten des jeweiligen gasförmigen Bezugskraftstoffs vorgelegten Kraftstoffanalyse errechnet werden.
- (4) Das Schmieröl muss dasselbe sein wie das Öl, das bei der Motorenherstellung eingefüllt wird, und darf nicht ausgetauscht werden, wenn die Übereinstimmung der CO₂-Emissionen und der für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften geprüft werden soll.

5. Einfahren neu hergestellter Motoren

- 5.1. Die Prüfungen müssen an neu hergestellten Motoren durchgeführt werden, die aus der Serienproduktion stammen und vor Beginn des Prüflaufs, anhand dessen die Übereinstimmung der zertifizierten CO₂-Emissionen und der für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften gemäß Absatz 4 dieser Anlage geprüft werden soll, höchstens 15 Stunden eingefahren werden.
- 5.2. Auf Antrag des Herstellers dürfen die Prüfungen auch an Motoren durchgeführt werden, die bis zu 125 Stunden eingefahren wurden. In diesem Fall muss das Einfahrverfahren vom Hersteller durchgeführt werden, der an diesen Motoren keine Einstellungen vornehmen darf.
- 5.3. Wenn der Hersteller ein Einfahrverfahren gemäß Absatz 5.2 dieser Anlage beantragt, kann dies an folgenden Motoren durchgeführt werden:
 - a) an allen zu prüfenden Motoren
 - b) am neu hergestellten Motor, wobei der wie folgt bestimmte Evolutionskoeffizient angewandt wird:
 - A. Zum einen muss der spezifische Kraftstoffverbrauch über die WHSC-Prüfung an dem neu hergestellten Motor gemessen werden, für den gemäß Absatz 5.1 dieser Anlage eine Einfahrzeit von höchstens 15 Stunden gilt, und zum anderen in der zweiten Prüfung am ersten zu prüfenden Motor, bevor er gemäß Absatz 5.2 dieser Anlage maximal 125 Stunden eingefahren wird.
 - B. Die Werte für den spezifischen Kraftstoffverbrauch in beiden Prüfungen müssen entsprechend den Absätzen 7.2 und 7.3 dieser

Anlage für den Kraftstoff, der in der jeweiligen Prüfung verwendet wird, auf den korrigierten Wert geändert werden.

- C. Der Evolutionskoeffizient des Kraftstoffverbrauchs muss derart errechnet werden, dass der korrigierte spezifische Kraftstoffverbrauch der zweiten Prüfung durch den korrigierten spezifischen Kraftstoffverbrauch der ersten Prüfung geteilt wird. Der Evolutionskoeffizient kann auch kleiner sein als eins.
- 5.4. Sollten die Bestimmungen aus Absatz 5.3 Buchstabe b dieser Anlage Anwendung finden, darf an den nachfolgenden Motoren, die für die Prüfung der Übereinstimmung der CO₂-Emissionen und der für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften ausgewählt wurden, nicht das Einfahrverfahren angewandt werden. Stattdessen muss bei ihnen der spezifische Kraftstoffverbrauch über die WHSC-Prüfung, der an dem neu hergestellten Motor nach einer Einfahrzeit von höchstens 15 Stunden gemäß Absatz 5.1 dieser Anlage ermittelt wird, mit dem Evolutionskoeffizienten multipliziert werden.
 - 5.5. Für den in Absatz 5.4 dieser Anlage beschriebenen Fall gelten folgende Werte für den spezifischen Kraftstoffverbrauch über die WHSC-Prüfung:
 - a) für den Motor, der zur Ermittlung des Evolutionskoeffizienten gemäß Absatz 5.3 Buchstabe b dieser Anlage verwendet wird: der Wert aus der zweiten Prüfung
 - b) für die anderen Motoren: die Werte, die an dem neu hergestellten Motor nach einer Einfahrzeit von höchstens 15 Stunden gemäß Absatz 5.1 dieser Anlage ermittelt werden, multipliziert mit dem entsprechend Absatz 5.3 Buchstabe b Absatz C dieser Anlage ermittelten Evolutionskoeffizienten
 - 5.6. Statt eines Einfahrverfahrens gemäß den Absätzen 5.2 bis 5.5 dieser Anlage kann auf Antrag des Herstellers ein generischer Evolutionskoeffizient von 0,99 verwendet werden. In diesem Fall muss der spezifische Kraftstoffverbrauch über die WHSC-Prüfung, der an dem neu hergestellten Motor nach einer Einfahrzeit von höchstens 15 Stunden gemäß Absatz 5.1 dieser Anlage ermittelt wird, mit dem generischen Evolutionskoeffizienten von 0,99 multipliziert werden.
 - 5.7. Wird der Evolutionskoeffizient laut Absatz 5.3 Buchstabe b dieser Anlage mit Hilfe des Stammmotors einer Motorenfamilie gemäß Anhang 4 Absätze 5.2.3 und 5.2.4 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 ermittelt, kann er auf alle Mitglieder einer CO₂-Familie übertragen werden, die gemäß Anhang 4 Absatz 5.2.3 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 zu derselben Motorenfamilie gehören.
6. Zielwert für die Beurteilung der Übereinstimmung der zertifizierten CO₂-Emissionen und der für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften

Als Zielwert für die Beurteilung der Übereinstimmung der zertifizierten CO₂-Emissionen und der für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften gilt der korrigierte spezifische Kraftstoffverbrauch über die WHSC-Prüfung ($SFC_{WHSC,corr}$) in g/kWh, ermittelt gemäß Absatz 5.3.3 und dokumentiert im Beschreibungsbogen als Teil der Zertifizierungen gemäß Anlage 2 dieses Anhangs für den jeweiligen geprüften Motor.

7. Tatsächlicher Wert für die Beurteilung der Übereinstimmung der zertifizierten CO₂-Emissionen und der für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften

7.1. Der spezifische Kraftstoffverbrauch über den WHSC-Prüfzyklus (SFC_{WHSC}) muss gemäß Absatz 5.3.3 dieses Anhangs anhand der entsprechend Absatz 4 dieser Anlage durchgeführten Prüfläufe ermittelt werden. Auf Antrag des Herstellers wird der ermittelte Wert für den spezifischen Kraftstoffverbrauch durch Anwendung der Bestimmungen gemäß den Absätzen 5.3 bis 5.6 dieser Anlage geändert.

7.2. Wurde bei der Prüfung ein handelsüblicher Kraftstoff gemäß Absatz 1.4 dieser Anlage verwendet, muss der in Absatz 7.1 dieser Anlage ermittelte spezifische Kraftstoffverbrauch über die WHSC-Prüfung (SFC_{WHSC}) auf den korrigierten Wert $SFC_{WHSC,corr}$ gemäß Absatz 5.3.3.1 dieses Anhangs geändert werden.

7.3. Wurde bei der Prüfung gemäß Absatz 1.4 dieser Anlage ein Bezugskraftstoff verwendet, müssen auf den in Absatz 7.1 dieser Anlage ermittelten Wert die Sonderbestimmungen gemäß Absatz 5.3.3.2 dieses Anhangs Anwendung finden.

7.4. Die gemessenen Emissionen gasförmiger Schadstoffe über die gemäß Absatz 4 durchgeführte WHSC-Prüfung müssen um den geltenden Verschlechterungsfaktor korrigiert werden, der für den jeweiligen Motor im Beiblatt des EG-Typgenehmigungsbogens angegeben ist, der gemäß der Verordnung der Kommission (EU) Nr. 582/2011 ausgestellt wurde.

8. Grenzwert für die Übereinstimmung einer einzelnen Prüfung

Bei Dieselmotoren gilt als Grenzwert für die Beurteilung der Übereinstimmung eines einzelnen geprüften Motors der gemäß Absatz 6 ermittelte Zielwert, erhöht um 3 Prozent.

Bei Gasmotoren gilt als Grenzwert für die Beurteilung der Übereinstimmung eines einzelnen geprüften Motors der gemäß Absatz 6 ermittelte Zielwert, erhöht um 4 Prozent.

9. Beurteilung der Übereinstimmung der zertifizierten CO₂-Emissionen und der für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften

9.1. Die gemäß Absatz 7.4 dieser Anlage ermittelten Ergebnisse der Emissionsprüfungen über den WHSC-Prüfzyklus für alle gasförmigen Schadstoffe (außer Ammoniak) müssen innerhalb der geltenden Grenzwerte gemäß Festlegung in Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 595/2009 liegen. Andernfalls gilt die Prüfung im Sinne der Beurteilung, ob die zertifizierten

CO₂-Emissionen und die für den Kraftstoffverbrauch maßgeblichen Eigenschaften mit den geltenden Vorgaben übereinstimmen, als ungültig.

- 9.2. Das Ergebnis einer einzelnen Prüfung eines gemäß Absatz 4 dieser Anlage geprüften Motors gilt als negativ, wenn der tatsächliche Wert gemäß Absatz 7 dieser Anlage größer ist als der Grenzwert gemäß Festlegung laut Absatz 8 dieser Anlage.
- 9.3. Für die aktuelle Stichprobengröße der geprüften Motoren innerhalb einer CO₂-Familie gemäß Absatz 4 dieser Anlage muss der statistische Prüfwert ermittelt werden, der die kumulierte Anzahl an negativen Prüfungen gemäß Absatz 9.2 dieser Anlage bei der n-ten Prüfung quantifiziert.
 - a) Entspricht die gemäß Absatz 9.3 dieser Anlage ermittelte kumulierte Anzahl an negativen Prüfungen bei der n-ten Prüfung höchstens dem der Stichprobengröße entsprechenden Wert für eine positive Entscheidung, der in Anlage 3 Tabelle 4 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 angegeben ist, so wird eine positive Entscheidung getroffen.
 - b) Entspricht die gemäß Absatz 9.3 dieser Anlage ermittelte kumulierte Anzahl an negativen Prüfungen bei der n-ten Prüfung mindestens dem der Stichprobengröße entsprechenden Wert für eine negative Entscheidung, der in Anlage 3 Tabelle 4 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 angegeben ist, so wird eine negative Entscheidung getroffen.
 - c) Andernfalls wird ein weiterer Motor gemäß Absatz 4 dieser Anlage geprüft, und das Berechnungsverfahren gemäß Absatz 9.3 dieser Anlage wird auf die um eine Einheit vergrößerte Stichprobe angewandt.
- 9.4. Wird weder eine positive noch eine negative Entscheidung getroffen, kann der Hersteller die Prüfung jederzeit abbrechen. In diesem Fall wird eine negative Entscheidung festgehalten.

Anlage 5

Ermittlung der Leistungsaufnahme der Motorbauteile

1. Ventilator

Das Motordrehmoment muss bei im Schiebebetrieb befindlichen Motor zum einen bei aktiviertem und zum anderen bei deaktiviertem Ventilator nach der folgenden Vorgehensweise gemessen werden:

- i. Den Ventilator vor dem Prüflauf entsprechend dem Produkthandbuch montieren.
- ii. Warmlaufphase: Der Motor muss entsprechend der Herstellerempfehlung und nach bestem technischen Ermessen warmlaufen (indem er z. B. 20 Minuten lang in Prüfphase 9 gemäß Festlegung in Anhang 4 Absatz 7.2.2 Tabelle 1 der UNECE-Regelung Nr. 49 Rev. 6 betrieben wird).
- iii. Stabilisierungsphase: Nach dem Warmlaufen bzw. nach dem optionalen Warmlaufschritt (v) muss der Motor bei minimaler Bedieneingabe (Schiebebetrieb) 130 ± 2 Sekunden lang bei einer Motordrehzahl von n_{pref} mit deaktiviertem Ventilator ($n_{fan_disengage} < 0,25 * n_{engine} * r_{fan}$) betrieben werden. Die ersten 60 ± 1 Sekunden dieses Zeitraums gelten als Stabilisierungszeitraum, in dem die tatsächliche Motordrehzahl mit einer Toleranz von ± 5 U/min auf n_{pref} gehalten werden muss.
- iv. Messphase: In den darauffolgenden 60 ± 1 Sekunden muss die tatsächliche Motordrehzahl mit einer Toleranz von ± 2 U/min auf n_{pref} gehalten werden, während sich die Kühlmitteltemperatur in einem Toleranzbereich von ± 5 °C bewegen darf. Nun müssen über diesen Zeitraum von 60 ± 1 Sekunden das Drehmoment für den Schiebebetrieb des Motors bei deaktiviertem Ventilator, die Ventilator-drehzahl und die Motordrehzahl als Mittelwerte aufgezeichnet werden. Der verbleibende Zeitraum von 10 ± 1 Sekunden kann erforderlichenfalls für die Datennachbearbeitung und Speicherung genutzt werden.
- v. Optionale Warmlaufphase: Auf Antrag des Herstellers und nach bestem technischen Ermessen kann Schritt (ii) wiederholt werden (z. B. wenn die Temperatur um mehr als 5 °C gefallen ist).
- vi. Stabilisierungsphase: Nach der optionalen Warmlaufphase muss der Motor bei minimaler Bedieneingabe (Schiebebetrieb) 130 ± 2 Sekunden lang bei einer Motordrehzahl von n_{pref} mit aktiviertem Ventilator ($n_{fan_engage} > 0,9 * n_{engine} * r_{fan}$) betrieben werden. Die ersten 60 ± 1 Sekunden dieses Zeitraums gelten als Stabilisierungszeitraum, in dem die tatsächliche Motordrehzahl mit einer Toleranz von ± 5 U/min auf n_{pref} gehalten werden muss.

- vii. Messphase: In den darauffolgenden 60 ± 1 Sekunden muss die tatsächliche Motordrehzahl mit einer Toleranz von ± 2 U/min auf n_{pref} gehalten werden, während sich die Kühlmitteltemperatur in einem Toleranzbereich von ± 5 °C bewegen darf. Nun müssen über diesen Zeitraum von 60 ± 1 Sekunden das Drehmoment für den Schiebetrieb des Motors bei aktiviertem Ventilator, die Ventilatorendrehzahl und die Motordrehzahl als Mittelwerte aufgezeichnet werden. Der verbleibende Zeitraum von 10 ± 1 Sekunden kann erforderlichenfalls für die Datennachbearbeitung und Speicherung genutzt werden.
- viii. Schritte (iii) bis (vii) müssen bei den Drehzahlen n_{95h} und n_{hi} (statt n_{pref}) wiederholt werden. Sofern erforderlich, um die Kühlmitteltemperatur stabil zu halten (± 5 °C), wird nach bestem technischen Ermessen vor jedem Stabilisierungsschritt der optionale Warmlaufschritt (v) durchgeführt.
- ix. Beträgt die Standardabweichung aller berechneten Werte C_i gemäß nachstehender Gleichung bei den drei Drehzahlen n_{pref} , n_{95h} und n_{hi} mindestens 3 Prozent, muss die Messung für alle Motordrehzahlen durchgeführt werden, die das Raster für das Kraftstoffabbildungsverfahren (FCMC) gemäß Absatz 4.3.5.2.1 ausmachen.

Die tatsächliche Ventilatorkonstante muss anhand der Messdaten gemäß nachstehender Gleichung errechnet werden:

$$C_i = \frac{MD_{\text{fan_disengage}} - MD_{\text{fan_engage}}}{(n_{\text{fan_engage}}^2 - n_{\text{fan_disengage}}^2)} \cdot 10^6$$

dabei gilt:

C_i	Ventilatorkonstante bei einer bestimmten Motordrehzahl
$MD_{\text{fan_disengage}}$	gemessenes Motordrehmoment im Schiebetrieb bei deaktiviertem Ventilator (Nm)
$MD_{\text{fan_engage}}$	gemessenes Motordrehmoment im Schiebetrieb bei aktiviertem Ventilator (Nm)
$n_{\text{fan_engage}}$	Ventilatorendrehzahl bei aktiviertem Ventilator (U/min)
$n_{\text{fan_disengage}}$	Ventilatorendrehzahl bei deaktiviertem Ventilator (U/min)
r_{fan}	Ventilatorverhältnis

Beträgt die Standardabweichung aller berechneten Werte C_i bei den drei Drehzahlen n_{pref} , n_{95h} und n_{hi} weniger als 3 %, muss für die Ventilatorkonstante der Mittelwert $C_{\text{avg-fan}}$ verwendet werden, ermittelt aus den drei Drehzahlen n_{pref} , n_{95h} und n_{hi} .

Beträgt die Standardabweichung aller berechneten Werte C_i bei den drei Drehzahlen n_{pref} , n_{95h} und n_{hi} mindestens 3 %, müssen für die Ventilatorkonstante $C_{\text{ind-fan},i}$ die verschiedenen Werte für die einzelnen Motordrehzahlen gemäß Nummer ix

verwendet werden. Der Wert der Ventilatorkonstante für die tatsächliche Motordrehzahl C_{fan} muss durch lineare Interpolation zwischen den einzelnen Werten $C_{ind-fan,i}$ der Ventilatorkonstante ermittelt werden.

Das zum Antreiben des Ventilators erforderliche Motordrehmoment muss anhand nachstehender Gleichung errechnet werden:

$$M_{fan} = C_{fan} \cdot n_{fan}^2 \cdot 10^{-6}$$

dabei gilt:

M_{fan} zum Antreiben des Ventilators erforderliches Motordrehmoment (Nm)

C_{fan} Ventilatorkonstante $C_{avg-fan}$ oder $C_{ind-fan,i}$, die n_{engine} entspricht

Die vom Ventilator aufgenommene mechanische Leistung muss anhand des zum Antreiben des Ventilators erforderlichen Motordrehmoments und der tatsächlichen Motordrehzahl errechnet werden. Die mechanische Leistung und das Motordrehmoment müssen gemäß Absatz 3.1.2 berücksichtigt werden.

2. Elektrische Bauteile/Anlagen

Es muss die elektrische Energie gemessen werden, die den elektrischen Motorbauteilen von außen zugeführt wird. Dieser gemessene Wert muss anschließend in mechanische Leistung umgewandelt werden, indem er durch den generischen Wirkungsgrad 0,65 geteilt wird. Die mechanische Leistung und das entsprechende Motordrehmoment müssen gemäß Absatz 3.1.2 berücksichtigt werden.

Anlage 6

1. Kennzeichnungen

Wird ein Motor entsprechend diesem Anhang zertifiziert, muss er mit Folgendem gekennzeichnet werden:

1.1. Herstellername und Marke

1.2. Fabrikmarke und Typenbezeichnung gemäß Angaben in Anlage 2 Ziffern 0.1 und 0.2 dieses Anhangs

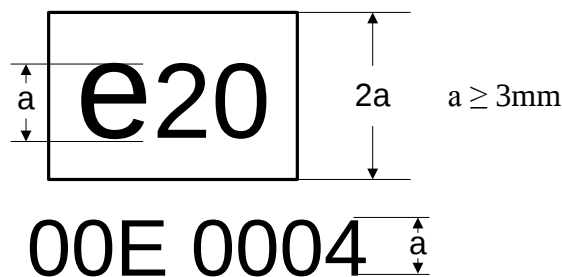
1.3. Das Zertifizierungszeichen in Form eines Rechtecks, das den Kleinbuchstaben „e“ umgibt, gefolgt von der Kennzahl des Mitgliedstaats, der die Zertifizierung ausgestellt hat:

1 für Deutschland	19 für Rumänien
2 für Frankreich	20 für Polen
3 für Italien	21 für Portugal
4 für die Niederlande	23 für Griechenland
5 für Schweden	24 für Irland
6 für Belgien	25 für Kroatien
7 für Ungarn	26 für Slowenien
8 für die Tschechische Republik	27 für die Slowakei
9 für Spanien	29 für Estland
11 für das Vereinigte Königreich	32 für Lettland
12 für Österreich	34 für Bulgarien
13 für Luxemburg	36 für Litauen
17 für Finnland	49 für Zypern
18 für Dänemark	50 für Malta

- 1.4. Auf dem Zertifizierungszeichen muss außerdem in der Nähe des Rechtecks die „Grundgenehmigungsnummer“ gemäß Vorgaben für Abschnitt 4 der Typgenehmigungsnummer entsprechend Anhang VII der Richtlinie 2007/46/EG vermerkt sein. Dieser Nummer müssen die beiden Ziffern für die laufende Nummer vorausgehen, die der aktuellsten technischen Änderung dieser Verordnung zugewiesen wurde, sowie das Zeichen „E“, mit dem angegeben wird, dass die Genehmigung für einen Motor erteilt wurde.

Für diese Verordnung ist die laufende Nummer „00“.

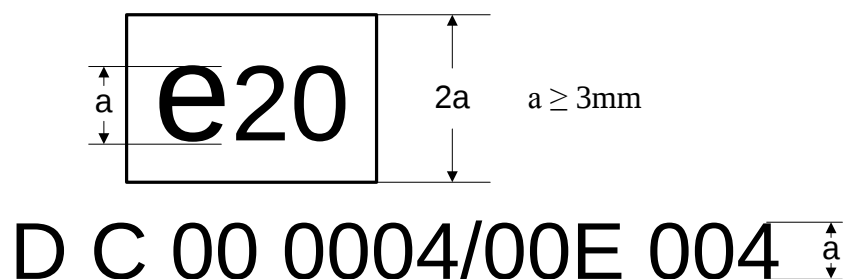
- 1.4.1. Beispielhaftes Zertifizierungszeichen samt Abmessungen (separate Kennzeichnung)



Das obige, an einem Motor angebrachte Zertifizierungszeichen gibt an, dass der betreffende Typ gemäß dieser Verordnung in Polen zertifiziert wurde (e20). Die ersten beiden Ziffern (00) geben die laufende Nummer an, die der aktuellsten technischen Änderung dieser Verordnung zugewiesen wurde. Der nächste Buchstabe gibt an, dass die Zertifizierung für einen Motor ausgestellt wurde (E). Die letzten vier Ziffern (0004) wurden von der Genehmigungsbehörde vergeben und stellen die Grundgenehmigungsnummer für den Motor dar.

- 1.5. Für den Fall, dass die Zertifizierung gemäß dieser Verordnung zur gleichen Zeit ausgestellt wird wie die Typgenehmigung gemäß Verordnung (EU) Nr. 582/2011, können auch die in Ziffer 1.4 aufgeführten Kennzeichnungsanforderungen im Anschluss an die in Anhang I Anlage 8 der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 aufgeführten Kennzeichnungsanforderungen angegeben werden. In diesem Fall sind beide Kennzeichnungen durch ein „/“ voneinander getrennt.

- 1.5.1. Beispielhaftes Zertifizierungszeichen (kombinierte Kennzeichnung)



Das obige, an einem Motor angebrachte Zertifizierungszeichen gibt an, dass der betreffende Typ gemäß Verordnung (EU) Nr. 582/2011 (Verordnung (EU)

Nr. 133/2014) in Polen zertifiziert wurde (e20). Das „D“ steht für Diesel. Das anschließende „C“ gibt die Emissionsstufe an. Die folgenden zwei Ziffern (00) geben die laufende Nummer an, die der aktuellsten technischen Änderung der oben genannten Verordnung zugewiesen wurde. Die nächsten vier Ziffern (0004) wurden von der Genehmigungsbehörde vergeben und stellen die Grundgenehmigungsnummer für den Motor nach Verordnung (EU) Nr. 582/2011 dar. Nach dem Schrägstrich stellen die ersten beiden Ziffern die laufende Nummer dar, die der aktuellsten technischen Änderung dieser Verordnung zugewiesen wurde, gefolgt von dem Buchstaben „E“, das für „engine“ (engl. für Motor) steht, und weiteren vier Ziffern, die von der Genehmigungsbehörde zum Zwecke der Zertifizierung gemäß dieser Verordnung („Grundgenehmigungsnummer“ nach dieser Verordnung) vergeben wurden.

1.6. Auf Ersuchen des Antragstellers für die Zertifizierung und nach vorheriger Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde können andere Typengrößen verwendet werden als die in den Ziffern 1.4.1 und 1.5.1 angegebenen. Diese anderen Typengrößen müssen in gut lesbarem Zustand erhalten bleiben.

1.7. Die Kennzeichnungen, Etiketten, Schilder oder Aufkleber müssen für die Lebensdauer des Motors ausgelegt, deutlich lesbar und von dauerhafter Natur sein. Der Hersteller muss dafür sorgen, dass die Kennzeichnungen, Etiketten, Schilder oder Aufkleber nicht entfernt werden können, ohne dass sie dabei zerstört oder unkenntlich gemacht werden.

2. Nummerierung

2.1. Zertifizierungsnummern für Motoren müssen Folgendes enthalten:

eX*YYY/YYYY*ZZZ/ZZZZ*E*0000*00

Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	Zusätzlicher Buchstabe zu Abschnitt 3	Abschnitt 4	Abschnitt 5
Angabe des die Zertifizierung ausstellenden Landes	CO ₂ -Zertifizierungsrechtsakt (.../2017)	Letzter Änderungsrechtsakt (zzz/zzzz)	E – <i>engine</i> (= Motor)	Grundgenehmigungsnummer 0000	Erweiterung 00

Anlage 7

Eingabeparameter für das Simulationsinstrument

Einleitung

Diese Anlage enthält die Liste der vom Bauteilehersteller für das Simulationsinstrument bereitzustellenden Parameter. Das geltende XML-Schema sowie Beispieldaten können von der dafür bestimmten elektronischen Verteilungsplattform abgerufen werden.

Die XML-Datei wird vom Motorvorbehandlungsinstrument automatisch erzeugt.

Begriffsbestimmungen

- (1) „Parameter ID“: Im „Instrument zur Berechnung des Energieverbrauchs von Fahrzeugen“ verwendete eindeutige Kennzeichnung für einen bestimmten Eingabeparameter oder einen Satz Eingabedaten
- (2) „Type“:

string ...	Zeichenabfolge in ISO8859-1-Kodierung
token ...	Zeichenabfolge in ISO8859-1-Kodierung ohne Leerschritt am Anfang/am Ende
date ...	Datum und Uhrzeit in koordinierter Weltzeit (UTC) im Format: YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ, wobei <i>kursive Zeichen unveränderlich</i> sind, z. B. „2002-05-30T09:30:10Z“
integer ...	Wert mit integralem Datentyp ohne führende Nullen, z. B. „1800“
double, X ...	Bruchzahl mit genau X Ziffern nach dem Dezimalzeichen („.“) und ohne führende Nullen, z. B. für „double, 2“: „2345.67“, für „double, 4“: „45.6780“
- (3) „Unit“: physikalische Einheit des Parameters

Satz Eingabeparameter

Tabelle 1: Eingabeparameter „Engine/General“

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Beschreibung/Referenz
Manufacturer	P200	token	[-]	
Model	P201	token	[-]	
TechnicalReportId	P202	token	[-]	
Date	P203	dateTime	[-]	Datum und Uhrzeit der Erstellung des Bauteil-Hashs
AppVersion	P204	token	[-]	Versionsnummer des Motorvorbehandlungsinstruments
Displacement	P061	int	[cm ³]	
IdlingSpeed	P063	int	[1/min]	
RatedSpeed	P249	int	[1/min]	
RatedPower	P250	int	[W]	
MaxEngineTorque	P259	int	[Nm]	
WHTCUrban	P109	double, 4	[-]	
WHTCRural	P110	double, 4	[-]	
WHTCMotorway	P111	double, 4	[-]	
BFColdHot	P159	double, 4	[-]	
CFRegPer	P192	double, 4	[-]	
CFNCV	P260	double, 4	[-]	
FuelType	P193	string	[-]	Zulässige Werte: „Diesel CI“, „Ethanol CI“, „Benzin PI“, „Ethanol PI“, „Flüssiggas“, „Erdgas“

Tabelle 2: Eingabeparameter „Engine/FullloadCurve“ für jeden Rasterpunkt der Volllastkurve

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Beschreibung/Referenz
EngineSpeed	P068	double, 2	[1/min]	
MaxTorque	P069	double, 2	[Nm]	
DragTorque	P070	double, 2	[Nm]	

Tabelle 3: Eingabeparameter „Engine/FuelMap“ für jeden Rasterpunkt in der Kraftstoffabbildung

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Beschreibung/Referenz
EngineSpeed	P072	double, 2	[1/min]	
Drehmoment	P073	double, 2	[Nm]	
FuelConsumption	P074	double, 2	[g/h]	

Anlage 8

Wichtige Auswertungsschritte und Gleichungen des Motorvorbehandlungsinstruments

Diese Anlage enthält eine Beschreibung der wichtigsten Auswertungsschritte und der Gleichungen, die dem Motorvorbehandlungsinstrument als Grundlage dienen. Die folgenden Schritte werden bei der Auswertung der Eingabedaten in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt:

1. Einlesen der Eingabedateien und automatisches Prüfen der Eingabedaten
 - 1.1. Überprüfen der Eingabedaten hinsichtlich der Anforderungen gemäß Begriffsbestimmungen in Absatz 6.1 dieses Anhangs
 - 1.2. Überprüfen der aufgezeichneten FCMC-Daten hinsichtlich der Anforderungen gemäß Festlegungen in Absatz 4.3.5.2 und Absatz 4.3.5.5 Ziffer 1 dieses Anhangs
2. Berechnen der charakteristischen Motordrehzahlen anhand der Volllastkurven des Stammmotors und des zu zertifizierenden Motors gemäß Festlegungen in Absatz 4.3.5.2.1 dieses Anhangs
3. Bearbeiten der Abbildung des Kraftstoffverbrauchs (FC)
 - 3.1. Die FC-Werte bei n_{idle} werden zur Motordrehzahl ($n_{idle} - 100$ U/min) in der Abbildung kopiert
 - 3.2. Die FC-Werte bei n_{95h} werden zur Motordrehzahl ($n_{95h} + 500$ U/min) in der Abbildung kopiert
 - 3.3. Extrapolation der FC-Werte bei allen Motordrehzahl-Einstellpunkten auf einen Drehmomentwert des 1,1-Fachen von $T_{max_overall}$, und zwar durch lineare Regression der Fehlerquadratmethode auf Grundlage der drei gemessenen FC-Punkte mit den höchsten Drehmomentwerten bei jedem Motordrehzahl-Einstellpunkt in der Abbildung
 - 3.4. Addieren von $FC = 0$ für die interpolierten Schiebebetrieb-Drehmomentwerte bei allen Motordrehzahl-Einstellpunkten in der Abbildung
 - 3.5. Addieren von $FC = 0$ für ein Minimum der interpolierten Schiebebetrieb-Drehmomentwerte aus Unterziffer (3.4) minus 100 Nm bei allen Motordrehzahl-Einstellpunkten in der Abbildung
4. Simulation von FC und Zyklusarbeit über die WHTC-Prüfung und die jeweiligen Teilzyklen für den zu zertifizierenden Motor
 - 4.1. WHTC-Referenzpunkte werden anhand der Eingaben für die Volllastkurve in der ursprünglich aufgezeichneten Auflösung entnormiert

- 4.2. FC wird für die entnormierten WHTC-Referenzwerte für die Motordrehzahl und das Drehmoment aus Ziffer 4.1 berechnet
- 4.3. Für die Berechnung von FC wird als Motorträgheit „0“ verwendet
- 4.4. Für die Berechnung von FC wird eine aktive Standard-PT1-Funktion (wie bei der allgemeinen Fahrzeugsimulation) für das Ansprechverhalten des Motordrehmoments verwendet
- 4.5. Für FC wird bei allen Schiebebeträupunkten „0“ festgelegt
- 4.6. Die Berechnung von FC für alle Punkte bei nicht im Schiebebetrieb laufendem Motor erfolgt anhand der FC-Abbildung durch das Delaunay-Interpolationsverfahren (wie bei der allgemeinen Fahrzeugsimulation)
- 4.7. Die Berechnung von Zyklusarbeit und FC erfolgt anhand der Gleichungen laut Absatz 5.1 und Absatz 5.2 dieses Anhangs
- 4.8. Die Berechnung der simulierten spezifischen FC-Werte erfolgt analog zu den Gleichungen laut Absatz 5.3.1 und 5.3.2 dieses Anhangs für die gemessenen Werte
5. Berechnung der WHTC-Korrekturfaktoren
 - 5.1. Die gemessenen Werte aus der Eingabe in das Vorbehandlungsinstrument und die simulierten Werte aus Absatz 4 werden entsprechend den Gleichungen laut den Ziffern 5.2 bis 5.4 verwendet
 - 5.2. $CF_{Urban} = SFC_{meas, Urban} / SFC_{simu, Urban}$
 - 5.3. $CF_{Rural} = SFC_{meas, Rural} / SFC_{simu, Rural}$
 - 5.4. $CF_{MW} = SFC_{meas, MW} / SFC_{simu, MW}$
 - 5.5. Für den Fall, dass der berechnete Wert für einen Korrekturfaktor weniger als 1 beträgt, wird für den betreffenden Korrekturfaktor „1“ festgelegt
6. Berechnung des Kalt-Warm-Emissionsausgleichsfaktors
 - 6.1. Dieser Faktor wird anhand der Gleichung laut Absatz 6.2 berechnet
 - 6.2. $BF_{cold-hot} = 1 + 0,1 \times (SFC_{meas, cold} - SFC_{meas, hot}) / SFC_{meas, hot}$
 - 6.3. Für den Fall, dass der berechnete Wert für diesen Faktor weniger als 1 beträgt, wird für ihn „1“ festgelegt
7. Korrektur der FC-Werte in der FC-Abbildung auf den Standard-Nettoheizwert
 - 7.1. Diese Korrektur wird anhand der Gleichung laut Absatz 7.2 vorgenommen
 - 7.2. $FC_{corrected} = FC_{measured, map} \times NCV_{meas} / NVC_{std}$

- 7.3. $FC_{\text{measured, map}}$ sei der FC-Wert in den Eingabedaten der FC-Abbildung, bearbeitet gemäß Absatz 3
- 7.4. NCV_{meas} und NVC_{std} muss entsprechend Absatz 5.3.3.1 dieses Anhangs festgelegt werden
- 7.5. Für den Fall, dass bei der Prüfung der Bezugskraftstoff des Typs B7 (Diesel/CI) entsprechend Absatz 3.2 dieses Anhangs verwendet wurde, wird die Korrektur gemäß den Absätzen 7.1 bis 7.4 nicht vorgenommen.
- 8. Umwandlung der Werte für die Motorvolllast und das Schiebetriebdsdrehmoment des zu zertifizierenden Motors in eine Messrate für die Motordrehzahl von 8 U/min
- 8.1. Die Umwandlung erfolgt durch arithmetische Mittelung über Intervalle von ± 4 U/min des gegebenen Einstellpunkts für die Ausgabedaten, und zwar anhand der Eingaben für die Volllastkurve in der ursprünglich aufgezeichneten Auflösung