

DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2017/1402 DER KOMMISSION**vom 28. Juli 2017****über die Genehmigung der Motorleerlauf-Segelfunktion der BMW AG als innovative Technologie zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates****(Text von Bedeutung für den EWR)**

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf die Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Festsetzung von Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen im Rahmen des Gesamtkonzepts der Gemeinschaft zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen ⁽¹⁾, insbesondere auf Artikel 12 Absatz 4,

gestützt auf die Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 der Kommission vom 25. Juli 2011 zur Einführung eines Verfahrens zur Genehmigung und Zertifizierung innovativer Technologien zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen nach der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽²⁾, insbesondere auf Artikel 10 Absatz 2,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Der Hersteller BMW AG (im Folgenden der „Antragsteller“) hat am 23. Juni 2016 die Genehmigung einer „Motorleerlauf-Segelfunktion“ als Ökoinnovation beantragt. Die Vollständigkeit des Antrags wurde gemäß Artikel 4 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 geprüft. Der Antrag wurde für vollständig befunden.
- (2) Der Antrag wurde gemäß Artikel 12 der Verordnung (EG) Nr. 443/2009, der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 und dem technischen Leitfaden für die Vorbereitung von Anträgen auf Genehmigung innovativer Technologien gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 ⁽³⁾ geprüft. Aufgrund der Komplexität der Technologie wurde der Prüfungszeitraum im Einklang mit Artikel 10 Absatz 4 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 um fünf Monate bis zum 23. August 2017 verlängert.
- (3) Der Antrag betrifft die „Motorleerlauf-Segelfunktion“ der BMW AG, die in BMW-Fahrzeugen der Klasse M1 mit konventionellem Antriebsstrang und Automatikgetriebe zum Einsatz kommen soll. Dieser innovativen Technologie liegt das Prinzip zugrunde, dass der Verbrennungsmotor vom Antriebsstrang abgekoppelt und so eine Verzögerung durch die Motorbremse vermieden wird. Die Funktion sollte im Standardfahrmodus — d. h. in dem Modus, der selbstständig gewählt wird, wenn das Fahrzeug eingeschaltet wird — automatisch aktiviert sein. Somit kann die Segelfunktion eingesetzt werden, um die Rolldistanz des Fahrzeugs in Situationen, in denen kein Antrieb oder eine langsame Verringerung der Geschwindigkeit erforderlich ist, zu verlängern. Beim „Segeln“ wird die kinetische und potenzielle Energie des Fahrzeugs direkt genutzt, um den Fahrwiderstand zu überwinden und somit den Kraftstoffverbrauch zu verringern. Um die Verzögerung zu verringern, wird der Motor durch Öffnung einer Kupplung vom Antriebsstrang abgekoppelt. Dies erfolgt automatisch durch das Steuergerät des Automatikgetriebes. Während der Segelphasen befindet sich der Motor im Leerlauf („Motorleerlauf-Segeln“).
- (4) Die Kommission hat im Wege des Durchführungsbeschlusses (EU) 2015/1132 ⁽⁴⁾ einen Antrag der Porsche AG in Bezug auf eine ausschließlich zum Einsatz in Porsche-M1-Fahrzeugen des S-Segments (Sportcoupés) bestimmte Segelfunktion genehmigt. Die vom Antrag der BMW AG betroffene Motorleerlauf-Segelfunktion ist für den Einsatz in BMW-Fahrzeugen der Klasse M1 mit konventionellem Antriebsstrang und Automatikgetriebe bestimmt.
- (5) Der Antragsteller hat eine Methode zur Prüfung der durch die Motorleerlauf-Segelfunktion herbeigeführten Verringerung der CO₂-Emissionen vorgelegt, einschließlich eines modifizierten NEFZ-Prüfzyklus, der es dem Fahrzeug ermöglicht, zu segeln. Um das Fahrzeug mit Motorleerlauf-Segelfunktion einem Vergleichsfahrzeug, das

⁽¹⁾ ABl. L 140 vom 5.6.2009, S. 1.

⁽²⁾ ABl. L 194 vom 26.7.2011, S. 19.

⁽³⁾ <https://circabc.europa.eu/w/browse/f3927eae-29f8-4950-b3b3-d2e700598b52>

⁽⁴⁾ Durchführungsbeschluss (EU) 2015/1132 der Kommission vom 10. Juli 2015 über die Genehmigung der Segel-Funktion der Porsche AG als innovative Technologie zur Verringerung der CO₂-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 184 vom 11.7.2015, S. 22).

nicht mit der Segelfunktion ausgestattet wurde bzw. in dem diese Funktion im Standardfahrmodus nicht verfügbar oder für Prüfzwecke deaktiviert ist, gegenüberzustellen, sollten beide Fahrzeuge demselben modifizierten NEFZ-Prüfzyklus unterzogen werden. Da beim Vergleichsfahrzeug die Geschwindigkeitskurve des modifizierten NEFZ-Prüfzyklus schwerlich eingehalten werden kann, wird die Prüfung des Vergleichsfahrzeugs unter standardmäßigen NEFZ-Warmstartbedingungen durchgeführt; den modifizierten Bedingungen wird jedoch durch Anwendung eines Umrechnungsfaktors bei der Berechnung der CO₂-Einsparungen Rechnung getragen. Die Bestimmung des Umrechnungsfaktors ist fahrzeugspezifisch und hängt in erster Linie von der Hardwarekonfiguration des Antriebsstrangs ab. Ausgehend von vorangegangenen Studien scheint der Umrechnungsfaktor auf einer Skala von 0,96 bis 0,99 zu liegen. Der Antragsteller hat beantragt, den Umrechnungsfaktor auf 0,98 festzusetzen. Die Kommission ist jedoch der Ansicht, dass die vom Antragsteller vorgelegten Beweise nicht ausreichen, um einen Umrechnungsfaktor von mehr als 0,96 zu rechtfertigen. Daher wird es als angemessen erachtet, im Einklang mit dem im Durchführungsbeschluss (EU) 2015/1132 festgesetzten Wert einen Umrechnungsfaktor am unteren Ende der Skala beizubehalten (d. h. einen Wert von 0,960).

- (6) Ein wichtiges Element für die Bestimmung der CO₂-Einsparungen ist der Anteil der vom Fahrzeug zurückgelegten Strecke, auf der die Segelfunktion aktiviert ist, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Segelfunktion bei anderen als dem Standardfahrmodus deaktiviert werden kann. Der Antragsteller hat einen Nutzungsfaktor von 0,7 vorgeschlagen, der das Verhältnis zwischen der Strecke, die mit Segelfunktion bei Prüfungen unter realen Bedingungen zurückgelegt wird, und der mit Segelfunktion unter den Bedingungen des modifizierten NEFZ zurückgelegten Strecke ausdrückt. Allerdings wird der vorgeschlagene Nutzungsfaktor nicht durch eine solide ergänzende Analyse und nur im günstigsten Fall erzielt. Auf Grundlage einer zusätzlichen Analyse und unter Berücksichtigung der für die Zwecke des Durchführungsbeschlusses (EU) 2015/1132 durchgeführten Bewertung ist es angebracht, einen konservativeren Nutzungsfaktor von 0,62 in Betracht zu ziehen.
- (7) Die von der BMW AG durchgeführte Fallstudie erfolgte an zwei Fahrzeugen, bei denen die Motorleerlauf-Segelfunktion bis 40 km/h aktiviert bleibt. Angesichts der bevorstehenden Herstellung von BMW-Modellen, die die Segelfunktion bis zu einer Geschwindigkeit von 15 km/h nutzen können, hat der Antragsteller ein Analyseverfahren vorgeschlagen, das auf den längeren Aktivierungszeitraum der Segelfunktion ausgeweitet ist. Der Antragsteller hat jedoch die Auswirkungen des längeren Segelzeitraums auf den Nutzungsfaktor bisher nicht analysiert. Daher ist es angebracht, die Segelfunktion bis zu einer Geschwindigkeit von mindestens 40 km/h als aktiv zu betrachten.
- (8) Aus den Angaben im Antrag geht hervor, dass die Bedingungen gemäß den Artikeln 2 und 4 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 und die Kriterien gemäß Artikel 12 der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 zumindest von einem der beiden in der Fallstudie vorgestellten Fahrzeuge erfüllt wurden. Darüber hinaus liegt dem Antrag im Einklang mit Artikel 7 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 der Prüfbericht einer unabhängigen und zertifizierten Stelle bei.
- (9) Auf Grundlage der Angaben im vorliegenden Antrag sowie unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus der Bewertung des Antrags auf Genehmigung der Segelfunktion der Porsche AG im Rahmen des Durchführungsbeschlusses (EU) 2015/1132 ist hinreichend erwiesen, dass im Einklang mit Artikel 9 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 mit der BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion für bestimmte Kraftfahrzeuge der Marke BMW eine Verringerung der CO₂-Emissionen von mindestens 1 g CO₂/km erzielt werden kann. Daher muss die Typgenehmigungsbehörde überprüfen, ob der in Artikel 9 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 festgelegte Schwellenwert von 1 g CO₂/km für die Zertifizierung der CO₂-Einsparungen von mit der Motorleerlauf-Segelfunktion ausgestatteten BMW-Fahrzeugen eingehalten wird.
- (10) Vor diesem Hintergrund ist die Kommission der Auffassung, dass gegen die Genehmigung der betreffenden innovativen Technologie keine Einwände erhoben werden sollten.
- (11) Um die Zertifizierung der durch die Motorleerlauf-Segelfunktion der BMW AG erzielten CO₂-Einsparungen zu erhalten, sollte der Hersteller BMW AG der Typgenehmigungsbehörde zusammen mit dem Zertifizierungsantrag einen Prüfbericht einer unabhängigen und zertifizierten Stelle vorlegen, in dem bestätigt wird, dass das entsprechend ausgestattete Fahrzeug die in diesem Beschluss genannten Bedingungen erfüllt.
- (12) Für die Bestimmung des allgemeinen Ökoinnovationscodes, der in den betreffenden Typgenehmigungsunterlagen gemäß den Anhängen I, VIII und IX der Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽¹⁾ zu verwenden ist, sollte der individuelle Code für die innovative Technologie festgelegt werden —

⁽¹⁾ Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. September 2007 zur Schaffung eines Rahmens für die Genehmigung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern sowie von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge (Rahmenrichtlinie) (ABl. L 263 vom 9.10.2007, S. 1).

HAT FOLGENDEN BESCHLUSS ERLASSEN:

Artikel 1

Genehmigung

Die Motorleerlauf-Segelfunktion der BMW AG (im Folgenden „BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion“) wird als innovative Technologie im Sinne von Artikel 12 der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 genehmigt, sofern die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- a) Die innovative Technologie kommt in einem BMW-Fahrzeug der Klasse M1 mit konventionellem Antriebsstrang und Automatikgetriebe zum Einsatz, das mit der im Standardfahrmodus automatisch aktivierten BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion ausgestattet ist; dabei handelt es sich um den Modus, der unabhängig von dem beim letzten Ausschalten gewählten Fahrmodus stets gewählt wird, wenn das Fahrzeug eingeschaltet wird; die BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion kann im Standardfahrmodus nicht durch den Fahrer oder durch externe Eingriffe deaktiviert werden;
- b) die BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion ist bis mindestens 40 km/h aktiv;
- c) bei Fahrzeugen, die noch bei Geschwindigkeiten von weniger als 40 km/h über die Segelfunktion verfügen, wird die BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion für die Zwecke der Prüfung gemäß dem Anhang ab 40 km/h deaktiviert.

Artikel 2

Antrag auf Zertifizierung von CO₂-Einsparungen

Der Hersteller BMW AG kann die Zertifizierung der durch die BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion erzielten CO₂-Einsparungen unter Bezugnahme auf diesen Beschluss beantragen.

Dem Antrag auf Zertifizierung muss ein Prüfbericht einer unabhängigen und zertifizierten Stelle beiliegen, in dem bestätigt wird, dass das entsprechend ausgestattete Fahrzeug die Bedingungen gemäß Artikel 1 erfüllt und dass der in Artikel 9 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 festgelegte Schwellenwert für die CO₂-Einsparungen in Höhe von 1 g CO₂/km eingehalten wird.

Artikel 3

Zertifizierung der CO₂-Einsparungen

Die Verringerung der CO₂-Emissionen durch den Einsatz der BMW-Motorleerlauf-Funktion gemäß Artikel 1 wird nach der im Anhang beschriebenen Methode bestimmt.

Artikel 4

Ökoinnovationscode

Der Ökoinnovationscode Nr. 23 wird in die Typgenehmigungsunterlagen eingetragen, wenn gemäß Artikel 11 Absatz 1 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 auf diesen Beschluss verwiesen wird.

Artikel 5

Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am zwanzigsten Tag nach ihrer Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Brüssel, den 28. Juli 2017

Für die Kommission
Der Präsident
Jean-Claude JUNCKER

ANHANG

Methode zur Ermittlung der durch den Einsatz der BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion erzielten CO₂-Einsparungen

1. EINLEITUNG

Um zu ermitteln, welche Einsparungen bei den CO₂-Emissionen auf den Einsatz der BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion zurückgeführt werden können, ist Folgendes zu präzisieren:

1. die Prüffahrzeuge;
2. das Prüfverfahren zur Bestimmung der CO₂-Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs unter modifizierten Prüfbedingungen;
3. das Prüfverfahren zur Bestimmung der CO₂-Emissionen des Vergleichsfahrzeugs unter Warmstartbedingungen nach Typgenehmigungsverfahren;
4. die Berechnung der CO₂-Einsparungen;
5. die Berechnung der statistischen Marge.

2. SYMBOLE, PARAMETER UND EINHEITEN

Lateinische Symbole

C_{CO_2}	— CO ₂ -Einsparungen [g CO ₂ /km];
CO ₂	— Kohlendioxid;
c	— Umrechnungsfaktor;
B_{MC}	— arithmetisches Mittel der CO ₂ -Emissionen des Fahrzeugs mit Vergleichstechnologie unter modifizierten Prüfbedingungen [gCO ₂ /km];
E_{MC}	— arithmetisches Mittel der CO ₂ -Emissionen des Fahrzeugs mit Ökoinnovationstechnologie unter modifizierten Prüfbedingungen [gCO ₂ /km];
$B_{TA_{hot}}$	— arithmetisches Mittel der CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs unter Warmstartbedingungen nach Typgenehmigungsverfahren [gCO ₂ /km];
B_{TA}	— arithmetisches Mittel der CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs unter Prüfbedingungen nach Typgenehmigungsverfahren [gCO ₂ /km];
E_{TA}	— arithmetisches Mittel der CO ₂ -Emissionen des Fahrzeugs mit Ökoinnovationstechnologie unter Prüfbedingungen nach Typgenehmigungsverfahren [gCO ₂ /km];
RCD_{RW}	— relative Segelstrecke unter realen Bedingungen [%];
RCD_{mNEDC}	— relative Segelstrecke unter modifizierten Prüfbedingungen [%];
UF	— Nutzungsfaktor für die BMW-Motorleerlauf-Segeltechnologie 0,62. Dieser Wert ist nur für Fahrzeuge der BMW-Flotte repräsentativ;
s_{CO_2}	— statistische Marge der CO ₂ -Gesamteinsparungen [g CO ₂ /km];
$s_{B_{TA_{hot}}}$	— Standardabweichung vom arithmetischen Mittel der CO ₂ -Emissionen des Vergleichsfahrzeugs unter Warmstartbedingungen nach Typgenehmigungsverfahren [gCO ₂ /km];
$s_{E_{MC}}$	— Standardabweichung vom arithmetischen Mittel der CO ₂ -Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs unter modifizierten Prüfbedingungen [gCO ₂ /km];
s_{UF}	— Standardabweichung vom arithmetischen Mittel des Nutzungsfaktors.

Tiefgestellte Indizes

- RW — reale Bedingungen;
TA — Typgenehmigungsbedingungen;
B — Vergleichswert.

3. PRÜFFAHRZEUGE

Die Prüffahrzeuge müssen den folgenden Spezifikationen entsprechen:

- a) Ökoinnovationsfahrzeug: mit einer innovativen Technologie ausgestattetes Fahrzeug, die gemäß Artikel 1 Buchstabe a im Standardfahrmodus aktiviert ist;
- b) Vergleichsfahrzeug: Fahrzeug, in dem die innovative Technologie deaktiviert oder nicht installiert wurde bzw. im Standardfahrmodus nicht verfügbar ist. Kann die Technologie nicht deaktiviert werden, muss sichergestellt werden, dass die BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion während der Prüfung auf dem Rollenprüfstand nicht aktiviert wird.

4. ERMITTLUNG DER CO₂-EMISSIONEN DES ÖKOINNOVATIONSAHRZEUGS UNTER MODIFIZIERTEN PRÜFBEDINGUNGEN (E_M)

Die CO₂-Emissionen und der Kraftstoffverbrauch der Ökoinnovationsfahrzeuge müssen im Einklang mit Anhang 6 der UN/ECE-Regelung Nr. 101 (Verfahren zur Messung der Kohlendioxidemissionen und des Kraftstoffverbrauchs von Fahrzeugen, die nur mit einem Verbrennungsmotor betrieben werden) gemessen werden. Die folgenden Verfahren und Prüfbedingungen werden geändert:

4.1. **Vorkonditionierung des Fahrzeugs**

Um die Bedingungen für die Warmprüfung des Antriebsstrangs zu erreichen, werden eine oder mehrere vollständige NEFZ-Vorkonditionierungsprüfungen durchgeführt.

4.2. **Bestimmung des Fahrwiderstands im Rollenprüfstand**

Zur Bestimmung des Fahrwiderstands sind auf dem Einrollenprüfstand die folgenden Schritte durchzuführen:

- a) Aufwärmen des Fahrzeugs auf Betriebstemperatur nach dem Vorkonditionierungsverfahren gemäß Nummer 4.1;
- b) Bestimmung des Fahrwiderstands im Rollenprüfstand nach den Standardbetriebsverfahren gemäß der UN/ECE-Regelung Nr. 83 ⁽¹⁾.

4.3. **Festlegung der Ausroll-Kurve**

Zur Bestimmung der Ausroll-Kurve im Segelmodus werden auf einem Einrollenprüfstand die folgenden obligatorischen Schritte durchgeführt:

- a) Aufwärmen des Fahrzeugs auf Betriebstemperatur nach dem Vorkonditionierungsverfahren gemäß Nummer 4.1;
- b) Ausrollenlassen im Segelmodus von einer Ausgangsgeschwindigkeit von mindestens 120 km/h bis zum Stillstand oder bis zur geringstmöglichen Segel-Geschwindigkeit.

4.4. **Erzeugung des Geschwindigkeitsprofils im modifizierten NEFZ (mNEFZ)**

Das Geschwindigkeitsprofil im mNEFZ ist folgendermaßen zu generieren:

4.4.1. *Annahmen*

- a) Die Prüfsequenz besteht aus einem Stadtfahrzyklus, der aus vier Grund-Stadtfahrzyklen und einem außerstädtischen Fahrzyklus besteht;
- b) alle Beschleunigungsstrecken entsprechen dem NEFZ-Profil;

⁽¹⁾ Regelung Nr. 83 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich der Emission von Schadstoffen aus dem Motor entsprechend den Kraftstoffanforderungen des Motors (ABl. L 42 vom 15.2.2012, S. 1).

- c) alle Stufen mit konstanter Geschwindigkeit entsprechen dem NEFZ-Profil;
- d) die Verzögerungswerte bei deaktivierter BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion entsprechen jenen im NEFZ-Profil;
- e) die Geschwindigkeits- und Zeittoleranzen entsprechen Anhang 7 Ziffer 1.4 der UN/ECE-Regelung Nr. 101.

4.4.2. Auflagen

- a) Die Abweichung vom NEFZ-Profil ist so gering wie möglich zu halten, und die Gesamtstrecke muss mit den Toleranzen des NEFZ vereinbar sein;
- b) die Strecke am Ende jeder Verzögerungsphase des mNEFZ-Profiles entspricht der Strecke am Ende jeder Verzögerungsphase des NEFZ-Profiles;
- c) für alle Phasen der Beschleunigung, konstanten Geschwindigkeit und Verzögerung gelten die Toleranzen des Standard-NEFZ;
- d) in Segel-Phasen ist der Verbrennungsmotor abgekoppelt; die Geschwindigkeitskurve des Fahrzeugs darf nicht aktiv korrigiert werden.

4.4.3. Systemgrenzen

- a) Untere Geschwindigkeitsgrenze für das Segeln:

der Segelmodus muss bei einer Geschwindigkeit von 40 km/h durch Betätigung der Bremse deaktiviert werden. An diesem Punkt folgt auf die Ausroll-Kurve eine Verzögerungsstrecke, wie im NEFZ-Profil beschrieben (v_{\min} in Abb. 1);

- b) Mindeststillstandzeit:

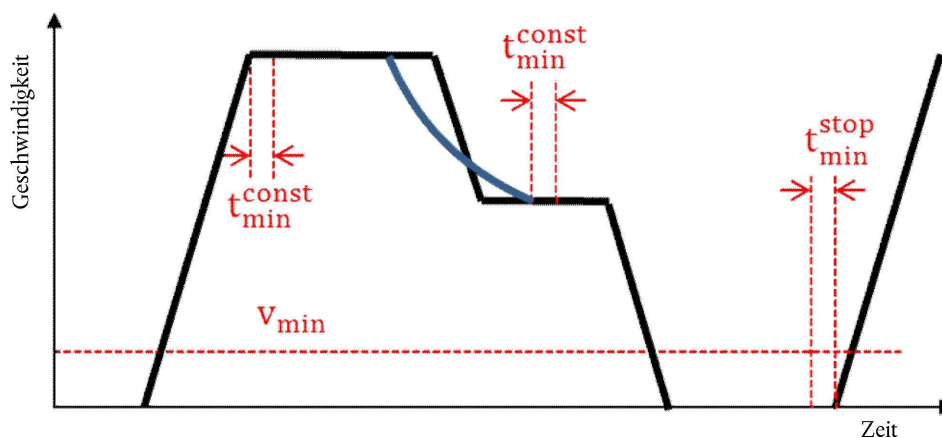
die Mindestzeit nach jeder Verzögerung durch Segeln bis zum Stillstand oder bis Erreichen einer Phase konstanter Geschwindigkeit beträgt 2 Sekunden (t_{\min}^{stop} in Abb. 1);

- c) Mindestdauer der Phasen mit konstanter Geschwindigkeit:

die Mindestdauer der Phasen mit konstanter Geschwindigkeit nach Beschleunigung oder Verzögerung durch Segeln beträgt 2 Sekunden (t_{\min}^{const} in Abb. 1). Dieser Wert kann aus technischen Gründen erhöht werden.

Abbildung 1

NEFZ-Profil mit Systemgrenzen für Segelmodus



4.5. Zahl der Tests

Das vollständige Prüfverfahren auf dem Prüfstand wird mindestens dreimal wiederholt. Das arithmetische Mittel der CO_2 -Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs (E_{MC}) und die jeweilige Standardabweichung des arithmetischen Mittels ($s_{E_{\text{MC}}}$) werden berechnet.

5. ERMITTLUNG DER CO₂-EMISSIONEN DES VERGLEICHSAHRZEUGS UNTER WARMSTARTBEDINGUNGEN NACH TYPGENEHMIGUNGSVERFAHREN (B_{TA_{hot}})

Die CO₂-Emissionen und der Kraftstoffverbrauch der Vergleichsfahrzeuge müssen im Einklang mit Anhang 6 der UN/ECE-Regelung Nr. 101 (Verfahren zur Messung der Kohlendioxidemissionen und des Kraftstoffverbrauchs von Fahrzeugen, die nur mit einem Verbrennungsmotor betrieben werden) gemessen werden. Die folgenden Verfahren und Prüfbedingungen werden geändert:

5.1. **Vorkonditionierung des Fahrzeugs**

Um die Bedingungen für die Warmprüfung des Antriebsstrangs zu erreichen, werden eine oder mehrere vollständige NEFZ-Vorkonditionierungsprüfungen durchgeführt.

5.2. **Zahl der Tests**

Das vollständige Prüfverfahren unter Warmstartbedingungen nach dem Typpengehmigungsverfahren auf dem Prüfstand wird mindestens dreimal wiederholt. Das arithmetische Mittel der CO₂-Emissionen des Vergleichsfahrzeugs (B_{TA_{hot}}) und die jeweilige Standardabweichung des arithmetischen Mittels (s_{B_{TA_{hot}}}) werden berechnet.

6. BERECHNUNG DER CO₂-EINSPARUNGEN

Die CO₂-Einsparungen der innovativen Technologie werden anhand folgender Formel berechnet:

Formel 1:

$$C_{CO_2} = [(B_{MC} - E_{MC}) - (B_{TA} - E_{TA})] \cdot UF$$

Dabei sind

C_{CO₂}: CO₂-Einsparungen [gCO₂/km];

B_{MC}: arithmetisches Mittel der CO₂-Emissionen des Fahrzeugs mit Vergleichstechnologie unter modifizierten Prüfbedingungen [gCO₂/km];

E_{MC}: arithmetisches Mittel der CO₂-Emissionen des Fahrzeugs mit Ökoinnovationstechnologie unter modifizierten Prüfbedingungen [gCO₂/km];

B_{TA}: arithmetisches Mittel der CO₂-Emissionen des Vergleichsfahrzeugs unter Prüfbedingungen nach Typpengehmigungsverfahren [gCO₂/km];

E_{TA}: arithmetisches Mittel der CO₂-Emissionen des Fahrzeugs mit Ökoinnovationstechnologie unter Prüfbedingungen nach Typpengehmigungsverfahren [gCO₂/km];

UF: Nutzungsfaktor für die BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion 0,62.

Ist die innovative Technologie unter Prüfbedingungen nach dem Typpengehmigungsverfahren nachweislich nicht aktiv, kann Formel 1 folgendermaßen vereinfacht werden:

Formel 2:

$$C_{CO_2} = (B_{MC} - E_{MC}) \cdot UF$$

Zur Bestimmung B_{MC} von wird ein Fahrzeug ohne die BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion unter denselben modifizierten Bedingungen geprüft.

Es wird davon ausgegangen, dass das Vergleichsfahrzeug eine Segelkurve (Linie 2 in Abb. 2) erzielen kann, ohne den Motor von den Rädern abzukoppeln, wenn auch mit geringerer Effizienz als ein mit der BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion ausgestattetes Fahrzeug (d. h. ein Fahrzeug, bei dem der Motor von den Rädern abgekoppelt werden kann).

Abbildung 2

Segelkurve des Vergleichsfahrzeugs

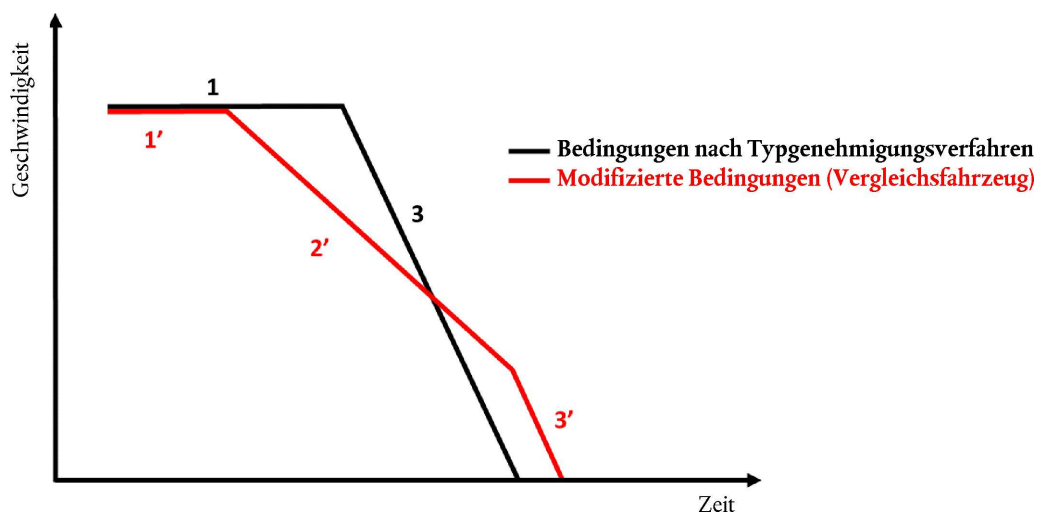


Abbildung 2 veranschaulicht, dass in den Verzögerungsphasen unter Prüfbedingungen nach dem Typgenehmigungsverfahren (3) und unter modifizierten Prüfbedingungen (2' + 3') vom Vergleichsfahrzeug kein Kraftstoff verbraucht wird (cut-off).

Zur Ermittlung der CO₂-Einsparungen des Vergleichsfahrzeugs unter modifizierten Bedingungen (B_{MC}) werden diese Emissionen auf Grundlage der CO₂-Emissionswerte des Vergleichsfahrzeugs unter Warmstartbedingungen nach dem Typgenehmigungsverfahren mithilfe eines Umrechnungsfaktors (c-Faktor) berechnet, der die Auswirkung der modifizierten Prüfbedingungen gemäß der Formel 3 berücksichtigt:

Formel 3:

$$c = \frac{B_{MC}}{B_{TA_{hot}}}$$

Folglich wird Formel 2:

Formel 4:

$$C_{CO_2} = (c \cdot B_{TA_{hot}} - E_{MC}) \cdot UF$$

Dabei sind

c: Umrechnungsfaktor 0,960;

$B_{TA_{hot}}$: arithmetisches Mittel der CO₂-Emissionen des Vergleichsfahrzeugs unter Warmstartbedingungen nach Typgenehmigungsverfahren [gCO₂/km];

E_{MC} : arithmetisches Mittel der CO₂-Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs unter modifizierten Prüfbedingungen [gCO₂/km];

UF: Nutzungsfaktor für die BMW-Motorleerlauf-Segeltechnologie ist 0,62; dieser Wert ist nur für Fahrzeuge der BMW-Flotte repräsentativ.

7. BERECHNUNG DER STATISTISCHEN MARGE

Die statistische Marge der Ergebnisse des Prüfverfahrens ist zu quantifizieren. Die statistische Marge der CO₂-Gesamteinsparungen darf 0,5 g CO₂/km nicht überschreiten und wird nach Formel 5 berechnet:

Formel 5:

$$s_{c_{CO_2}} \leq 0,5 \text{ gCO}_2/\text{km}$$

Dabei sind

$s_{c_{CO_2}}$: statistische Marge der CO₂-Gesamteinsparungen [g CO₂/km].

Die statistische Marge wird nach Formel 6 berechnet:

Formel 6:

$$s_{c_{CO_2}} = \sqrt{\left(c \cdot UF \cdot s_{B_{TA_{hot}}}\right)^2 + \left(-UF \cdot s_{E_{MC}}\right)^2 + \left[\left(c \cdot B_{TA_{hot}} - E_{MC}\right) \cdot s_{UF}\right]^2}$$

Dabei sind

$s_{c_{CO_2}}$: statistische Marge der CO₂-Gesamteinsparungen [g CO₂/km];

c : Umrechnungsfaktor 0,960;

$B_{TA_{hot}}$: arithmetisches Mittel der CO₂-Emissionen des Vergleichsfahrzeugs unter Warmstartbedingungen nach Typgenehmigungsverfahren [gCO₂/km];

$s_{B_{TA_{hot}}}$: Standardabweichung vom arithmetischen Mittel der CO₂-Emissionen des Vergleichsfahrzeugs unter modifizierten Prüfbedingungen [gCO₂/km];

E_{MC} : arithmetisches Mittel der CO₂-Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs unter modifizierten Prüfbedingungen [gCO₂/km];

$s_{E_{MC}}$: Standardabweichung vom arithmetischen Mittel der CO₂-Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs unter modifizierten Prüfbedingungen [gCO₂/km];

UF : Nutzungsfaktor für die BMW-Motorleerlauf-Segelfunktion 0,62; dieser Wert ist nur für Fahrzeuge der BMW-Flotte repräsentativ.

s_{UF} : Die Standardabweichung vom arithmetischen Mittel des Nutzungsfaktors beträgt 0,019; dieser Wert ist nur für Fahrzeuge der BMW-Flotte repräsentativ.

8. NACHWEIS, DASS DER MINDESTSCHWELLENWERT VON 1 g CO₂/km IN STATISTISCH SIGNIFIKANTER WEISE ÜBERSCHRITTEN WIRD

Der Nachweis, dass der Schwellenwert von 1 g CO₂/km in statistisch signifikanter Weise überschritten wird, ist anhand der folgenden Formel zu erbringen:

Formel 7:

$$MT = 1 \text{ gCO}_2/\text{km} \leq C_{CO_2} - s_{c_{CO_2}}$$

Dabei sind

MT: Mindestschwellenwert [g CO₂/km];

C_{CO₂}: CO₂-Einsparungen [g CO₂/km];

s_{cCO₂}: statistische Marge der CO₂-Gesamteinsparungen [g CO₂/km].

Liegen die anhand der Formel 4 berechneten CO₂-Emissionseinsparungen unter dem Schwellenwert gemäß Artikel 9 Absatz 1 der Durchführungsverordnung (EÜ) Nr. 725/2011, ist Artikel 11 Absatz 2 Unterabsatz 2 der genannten Verordnung anwendbar.
