DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2020/1806 DER KOMMISSION

vom 25. November 2020

über die Genehmigung der Leerlaufsegelfunktion in Personenkraftwagen mit Verbrennungsmotor und in nicht extern aufladbaren Hybridelektro-Personenkraftwagen als innovative Technologie gemäß der Verordnung (EU) 2019/631 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Durchführungsbeschlüsse 2013/128/EU, 2013/341/EU, 2013/451/EU, 2013/529/EU, 2014/128/EU, 2014/465/EU, 2014/806/EU, (EU) 2015/158, (EU) 2015/206, (EU) 2015/279, (EU) 2015/295, (EU) 2015/1132, (EU) 2015/2280, (EU) 2016/160, (EU) 2016/265, (EU) 2016/588, (EU) 2016/362, (EU) 2016/587, (EU) 2016/1721, (EU) 2016/1926, (EU) 2017/785, (EU) 2017/1402, (EU) 2018/1876, (EU) 2018/2079, (EU) 2019/313, (EU) 2019/314, (EU) 2020/728, (EU) 2020/1102 und (EU) 2020/1222 der Kommission

(Text von Bedeutung für den EWR)

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf die Verordnung (EU) 2019/631 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2019 zur Festsetzung von CO_2-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 443/2009 und (EU) Nr. 510/2011 ([1]), insbesondere auf Artikel 11 Absatz 4,

in Erwägung nachstehender Gründe:

(1) Die Hersteller Toyota Motor Europe NV/SA, Opel Automobile GmbH — PSA, FCA Italy S.p.A., Automobiles Citroën, Automobiles Peugeot, PSA Automobiles SA, Audi AG, Ford Werke GmbH, Jaguar Land Rover Ltd, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Bayerische Motoren Werke AG, Renault, Honda Motor Europe Ltd und Volkswagen AG sowie der Zulieferer Robert Bosch GmbH haben am 6. Dezember 2018 einen gemeinsamen Antrag (im Folgenden „der Antrag") auf Genehmigung der Leerlauf- und der Start-Stopp-Segelfunktion zur Verwendung in Personenkraftwagen mit Verbrennungsmotorantrieb und in nicht extern aufladbaren Hybridelektro-Personenkraftwagen (NOVC-HEV) als innovative Technologie gestellt.

(2) Der Antrag wurde gemäß Artikel 11 der Verordnung (EU) 2019/631, der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 der Kommission ([2]) und dem technischen Leitfaden für die Vorbereitung von Anträgen auf Genehmigung innovativer Technologien gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 und der Verordnung (EU) Nr. 510/2011 (Fassung vom Juli 2018 (V_2)) ([3]) geprüft.

(3) Der Antrag bezieht sich auf CO_2-Emissionseinsparungen, die möglicherweise nicht durch Messungen im Rahmen des neuen Europäischen Fahrzyklus (NEFZ) gemäß der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission ([4]) nachgewiesen werden können.

(4) Die Segelfunktion koppelt den Verbrennungsmotor vom Antriebsstrang ab und vermeidet so eine Verzögerung durch die Motorbremse. Sie ermöglicht es, die Rolldistanz des Fahrzeugs in Situationen, in denen kein Antrieb oder eine langsame Verringerung der Geschwindigkeit erforderlich ist, zu verlängern. Die Segelfunktion sollte im primären Fahrmodus — d. h. in dem Modus, der beim Anlassen des Motors selbsttätig gewählt wird — automatisch aktiviert sein.

([1]) ABl. L 111 vom 25.4.2019, S. 13.

([2]) Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 der Kommission vom 25. Juli 2011 zur Einführung eines Verfahrens zur Genehmigung und Zertifizierung innovativer Technologien zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen nach der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 194 vom 26.7.2011, S. 19).

([3]) https://circabc.europa.eu/sd/a/a19b42c8-8e87-4b24-a78b-9b70760f82a9/July%202018%20Technical%20Guidelines.pdf

([4]) Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission vom 18. Juli 2008 zur Durchführung und Änderung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen für Fahrzeuge (ABl. L 199 vom 28.7.2008, S. 1).

(5) Der Antrag bezieht sich auf zwei unterschiedliche Segelfunktionen, nämlich Leerlaufsegeln und Start-Stopp-Segeln. Beim Leerlaufsegeln läuft der Verbrennungsmotor während des Segelvorgangs weiter, sodass eine bestimmte Kraftstoffmenge verbraucht wird, um die Leerlaufdrehzahl aufrechtzuerhalten. Beim Start-Stopp-Segeln wird der Verbrennungsmotor während des Segelvorgangs abgeschaltet.

(6) Bei der Bestimmung der potenziellen CO_2-Einsparungen durch die Technologien ist zu berücksichtigen, wie sich im Falle des Start-Stopp-Segelns der Neustart des Motors nach dem Segelvorgang und die Notwendigkeit, die Motordrehzahl auf die für beide Technologien gewünschte Synchrondrehzahl zu bringen, auf den Kraftstoffverbrauch auswirken.

(7) Im Laufe des Jahres 2019, d. h. lange nach Einreichung des Antrags, wurden der Kommission neue Informationen über das Potenzial der Start-Stopp-Segelfunktion zur Einsparung von CO_2-Emissionen zur Verfügung gestellt. Die Antragsteller wurden um zusätzliche Informationen gebeten, die sie im Februar 2020 bereitstellten.

(8) Im Hinblick auf die Start-Stopp-Segelfunktion war es auf der Grundlage der übermittelten Belege nicht möglich, den Umfang der erzielbaren CO_2-Einsparungen schlüssig zu bestimmen.

(9) Insbesondere wurde nicht hinreichend nachgewiesen, dass die durch das Abschalten des Motors erzielten CO_2-Einsparungen nicht durch die CO_2-Emissionen aufgewogen werden, die sich aus der Energie ergeben, die erforderlich ist, um den Motor wieder zu starten und die Motordrehzahl auf die gewünschte Synchrondrehzahl zu bringen.

(10) Die Leerlaufsegelfunktion zur Verwendung in Personenkraftwagen mit Verbrennungsmotor wurde bereits mit den Durchführungsbeschlüssen (EU) 2015/1132 ([5]), (EU) 2017/1402 ([6]) und (EU) 2018/2079 ([7]) der Kommission als Ökoinnovation in Bezug auf die NEFZ-Emissionsprüfung genehmigt.

(11) Anhand der Erfahrung, die im Rahmen dieser Beschlüsse gewonnen wurde, sowie der mit dem vorliegenden Antrag vorgelegten Informationen wurde zufriedenstellend und schlüssig belegt, dass die Leerlaufsegelfunktion zur Verwendung in Personenkraftwagen mit Verbrennungsmotorantrieb die in Artikel 11 Absatz 2 der Verordnung (EU) 2019/631 genannten Kriterien und die in Artikel 9 Absatz 1 Buchstabe a der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 genannten Auswahlkriterien erfüllt.

(12) Für bestimmte NOVC-HEV, für die gemäß Anhang 8 der Regelung Nr. 101 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa ([8]) unkorrigierte Messwerte für den Kraftstoffverbrauch und die CO_2-Emissionen verwendet werden dürfen, wurde nachgewiesen, dass dieselben Bedingungen gelten wie für Personenkraftwagen mit Verbrennungsmotorantrieb. In Bezug auf andere NOVC-HEV können diese Bedingungen nicht als anwendbar angesehen werden, da im Antrag nicht hinreichend begründet wurde, wie die CO_2-Einsparungen durch die Leerlaufsegelfunktion in solchen NOVC-HEV bestimmt werden sollen.

(13) Die von den Antragstellern vorgeschlagene Prüfmethode zur Bestimmung der CO_2-Einsparungen durch die Verwendung der Leerlaufsegelfunktion unterscheidet sich von der mit dem Durchführungsbeschluss (EU) 2018/2079 genehmigten Methode hinsichtlich der Art und Weise, wie das Vergleichsfahrzeug zu prüfen ist. Da die Methode das Prüfverfahren vereinfacht und gleichzeitig konservativere Ergebnisse gewährleistet, ist es angezeigt, sie für die Zwecke der Bestimmung der CO_2-Einsparungen durch die betreffende Technologie zu genehmigen.

(14) Die Hersteller sollten die Möglichkeit haben, bei einer Typgenehmigungsbehörde die Zertifizierung von CO_2-Einsparungen durch den Einsatz der innovativen Technologie zu beantragen, sofern die in diesem Beschluss festgelegten Bedingungen erfüllt sind. Zu diesem Zweck sollten die Hersteller sicherstellen, dass dem Zertifizierungsantrag ein Prüfbericht einer unabhängigen und zertifizierten Stelle beigefügt ist, in dem bestätigt wird, dass die innovative Technologie den in diesem Beschluss festgelegten Bedingungen entspricht und dass die Einsparungen nach der in diesem Beschluss dargelegten Prüfmethode ermittelt wurden.

([5]) 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 CO_2-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).

([6]) 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 CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 199 vom 29.7.2017, S. 14).

([7]) Durchführungsbeschluss (EU) 2018/2079 der Kommission vom 19. Dezember 2018 über die Genehmigung der Motorleerlauf-Segelfunktion als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 331 vom 28.12.2018, S. 225).

([8]) Regelung Nr. 101 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN/ECE) — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Personenkraftwagen, die nur mit einem Verbrennungsmotor oder mit Hybrid-Elektro-Antrieb betrieben werden, hinsichtlich der Messung der Kohlendioxidemission und des Kraftstoffverbrauchs und/oder der Messung des Stromverbrauchs und der elektrischen Reichweite sowie der nur mit Elektroantrieb betriebenen Fahrzeuge der Klassen M_1 und N_1 hinsichtlich der Messung des Stromverbrauchs und der elektrischen Reichweite (ABl. L 138 vom 26.5.2012, S. 1).

(15) Es obliegt der Typgenehmigungsbehörde, gründlich zu überprüfen, ob die Bedingungen für die Zertifizierung der CO_2-Einsparungen durch den Einsatz einer innovativen Technologie gemäß diesem Beschluss erfüllt sind. Wird die Zertifizierung erteilt, sollte die zuständige Typgenehmigungsbehörde sicherstellen, dass alle für die Zertifizierung berücksichtigten Elemente in einem Prüfbericht festgehalten und zusammen mit dem Prüfbericht der unabhängigen Stelle aufbewahrt werden und dass diese Informationen der Kommission auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

(16) Für den Zweck der Bestimmung des allgemeinen Ökoinnovationscodes, der in den betreffenden Typgenehmigungsunterlagen gemäß den Anhängen I, III, VI und VIII der Durchführungsverordnung (EU) 2020/683 der Kommission ([9]) zu verwenden ist, muss der innovativen Technologie ein individueller Code zugewiesen werden.

(17) Ab 2021 muss die Einhaltung der Zielvorgaben für die spezifischen Emissionen gemäß der Verordnung (EU) 2019/631 durch die Hersteller auf der Grundlage der CO_2-Emissionen festgestellt werden, die nach dem in der Verordnung (EU) 2017/1151 der Kommission ([10]) festgelegten weltweit harmonisierten Prüfverfahren für Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge (WLTP) ermittelt werden. CO_2-Einsparungen durch die unter Bezugnahme auf diesen Beschluss zertifizierte innovative Technologie können daher nur für das Kalenderjahr 2020 bei der Berechnung der durchschnittlichen spezifischen CO_2-Emissionen eines Herstellers berücksichtigt werden.

(18) Angesichts des Wechsels zum WLTP ist es angezeigt, diesen Beschluss zusammen mit den nachstehend aufgeführten Durchführungsbeschlüssen der Kommission, die auf die nach dem NEFZ geltenden Bedingungen Bezug nehmen, mit Wirkung vom 1. Januar 2021 aufzuheben: 2013/128/EU ([11]), 2013/341/EU ([12]), 2013/451/EU ([13]), 2013/529/EU ([14]), 2014/128/EU ([15]), 2014/465/EU ([16]), 2014/806/EU ([17]), (EU) 2015/158 ([18]), (EU) 2015/206 ([19]), (EU) 2015/279 ([20]), (EU) 2015/295 ([21]),

([9]) Durchführungsverordnung (EU) 2020/683 der Kommission vom 15. April 2020 zur Durchführung der Verordnung (EU) 2018/858 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der administrativen Anforderungen für die Genehmigung und Marktüberwachung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern sowie von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge (ABl. L 163 vom 26.5.2020, S. 1).

([10]) Verordnung (EU) 2017/1151 der Kommission vom 1. Juni 2017 zur Ergänzung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Fahrzeugreparatur- und -wartungsinformationen, zur Änderung der Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission sowie der Verordnung (EU) Nr. 1230/2012 der Kommission und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 692/2008 der Kommission (ABl. L 175 vom 7.7.2017, S. 1).

([11]) Durchführungsbeschluss 2013/128/EU der Kommission vom 13. März 2013 über die Genehmigung des Einsatzes von Leuchtdioden in bestimmten Beleuchtungsfunktionen eines Fahrzeugs der Kategorie M1 als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 70 vom 14.3.2013, S. 7).

([12]) Durchführungsbeschluss 2013/341/EU der Kommission vom 27. Juni 2013 über die Genehmigung des Wechselstromgenerators „Valeo Efficient Generation Alternator" als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 179 vom 29.6.2013, S. 98).

([13]) Durchführungsbeschluss 2013/451/EU der Kommission vom 10. September 2013 über die Genehmigung des Systems der Motorraumkapselung von Daimler als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von neuen Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 242 vom 11.9.2013, S. 12).

([14]) Durchführungsbeschluss 2013/529/EU der Kommission vom 25. Oktober 2013 zur Genehmigung des Systems von Bosch zur navigationsbasierten Vorkonditionierung des Batterieladezustands bei Hybridfahrzeugen als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 284 vom 26.10.2013, S. 36).

([15]) Durchführungsbeschluss 2014/128/EU der Kommission vom 10. März 2014 über die Genehmigung des Abblendlichtmoduls mit lichtemittierenden Dioden „E-Light" als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 70 vom 11.3.2014, S. 30).

([16]) Durchführungsbeschluss 2014/465/EU der Kommission vom 16. Juli 2014 über die Genehmigung des effizienten DENSO-Wechselstromgenerators als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung des Durchführungsbeschlusses 2013/341/EU der Kommission (ABl. L 210 vom 17.7.2014, S. 17).

([17]) Durchführungsbeschluss 2014/806/EU der Kommission vom 18. November 2014 über die Genehmigung des Solardachs zur Batterieaufladung von Webasto als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 332 vom 19.11.2014, S. 34).

([18]) Durchführungsbeschluss (EU) 2015/158 der Kommission vom 30. Januar 2015 über die Genehmigung von zwei hocheffizienten Generatoren der Robert Bosch GmbH als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 26 vom 31.1.2015, S. 31).

([19]) Durchführungsbeschluss (EU) 2015/206 der Kommission vom 9. Februar 2015 über die Genehmigung der effizienten Außenbeleuchtung mit Leuchtdioden der Daimler AG als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 33 vom 10.2.2015, S. 52).

([20]) Durchführungsbeschluss (EU) 2015/279 der Kommission vom 19. Februar 2015 über die Genehmigung des Solardachs zur Batterieaufladung von Asola als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 47 vom 20.2.2015, S. 26).

([21]) Durchführungsbeschluss (EU) 2015/295 der Kommission vom 24. Februar 2015 über die Genehmigung des effizienten Generators MELCO GXi als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 53 vom 25.2.2015, S. 11).

(EU) 2015/1132, (EU) 2015/2280 ([22]), (EU) 2016/160 ([23]), (EU) 2016/265 ([24]), (EU) 2016/588 ([25]), (EU) 2016/362 ([26]), (EU) 2016/587 ([27]), (EU) 2016/1721 ([28]), (EU) 2016/1926 ([29]), (EU) 2017/785 ([30]), (EU) 2017/1402, (EU) 2018/1876 ([31]), (EU) 2018/2079, (EU) 2019/313 ([32]), (EU) 2019/314 ([33]), (EU) 2020/728 ([34]), (EU) 2020/1102 ([35]) und (EU) 2020/1222 ([36]).

(19) Da der Anwendungszeitraum dieses Beschlusses begrenzt ist, sollte sichergestellt werden, dass er so bald wie möglich, spätestens aber sieben Tage nach seiner Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft tritt —

([22]) Durchführungsbeschluss (EU) 2015/2280 der Kommission vom 7. Dezember 2015 über die Genehmigung des effizienten Generators DENSO als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 322 vom 8.12.2015, S. 64).

([23]) Durchführungsbeschluss (EU) 2016/160 der Kommission vom 5. Februar 2016 über die Genehmigung der effizienten Außenbeleuchtung mit Leuchtdioden der Toyota Motor Europe als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 31 vom 6.2.2016, S. 70).

([24]) Durchführungsbeschluss (EU) 2016/265 der Kommission vom 25. Februar 2016 über die Genehmigung des Motorgenerators von MELCO als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 50 vom 26.2.2016, S. 30).

([25]) Durchführungsbeschluss (EU) 2016/588 der Kommission vom 14. April 2016 über die Genehmigung der in effizienten 12-Volt-Generatoren eingesetzten Technologie als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 101 vom 16.4.2016, S. 25).

([26]) Durchführungsbeschluss (EU) 2016/362 der Kommission vom 11. März 2016 über die Genehmigung des Enthalpiespeichers der MAHLE Behr GmbH & Co. KG als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 67 vom 12.3.2016, S. 59).

([27]) Durchführungsbeschluss (EU) 2016/587 der Kommission vom 14. April 2016 über die Genehmigung der in effizienter Außenbeleuchtung mit Leuchtdioden eingesetzten Technologie als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 101 vom 16.4.2016, S. 17).

([28]) Durchführungsbeschluss (EU) 2016/1721 der Kommission vom 26. September 2016 über die Genehmigung der effizienten Außenbeleuchtung mit Leuchtdioden von Toyota zur Verwendung in nicht extern aufladbaren Hybrid-Elektro-Fahrzeugen als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 259 vom 27.9.2016, S. 71).

([29]) Durchführungsbeschluss (EU) 2016/1926 der Kommission vom 3. November 2016 über die Genehmigung des Fotovoltaik-Dachs zur Batterieaufladung als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 297 vom 4.11.2016, S. 18).

([30]) Durchführungsbeschluss (EU) 2017/785 der Kommission vom 5. Mai 2017 über die Genehmigung von effizienten 12-Volt-Motorgeneratoren zur Verwendung in Personenkraftwagen mit konventionellem Verbrennungsmotorantrieb als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 118 vom 6.5.2017, S. 20).

([31]) Durchführungsbeschluss (EU) 2018/1876 der Kommission vom 29. November 2018 über die Genehmigung der in effizienten 12-Volt-Generatoren für leichte Nutzfahrzeuge mit konventionellem Verbrennungsmotorantrieb verwendeten Technologie als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von leichten Nutzfahrzeugen gemäß der Verordnung (EU) Nr. 510/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 306 vom 30.11.2018, S. 53.)

([32]) Durchführungsbeschluss (EU) 2019/313 der Kommission vom 21. Februar 2019 zur Genehmigung der im hocheffizienten 48-Volt-Motorgenerator (BRM) mit 48V/12V-Gleichspannungswandler der SEG Automotive Germany GmbH für leichte Nutzfahrzeuge mit konventionellem Verbrennungsmotorantrieb und bestimmte leichte Nutzfahrzeuge mit Hybridantrieb verwendeten Technologie als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von leichten Nutzfahrzeugen gemäß der Verordnung (EU) Nr. 510/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 51 vom 22.2.2019, S. 31).

([33]) Durchführungsbeschluss (EU) 2019/314 der Kommission vom 21. Februar 2019 zur Genehmigung der im hocheffizienten 48-Volt-Motorgenerator (BRM) mit 48V/12V-Gleichspannungswandler der SEG Automotive Germany GmbH für Personenkraftwagen mit konventionellem Verbrennungsmotorantrieb und bestimmte Personenkraftwagen mit Hybridantrieb verwendeten Technologie als innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von Personenkraftwagen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 51 vom 22.2.2019, S. 42).

([34]) Durchführungsbeschluss (EU) 2020/728 der Kommission vom 29. Mai 2020 über die Genehmigung der in 12-Volt-Motorgeneratoren für bestimmte Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge verwendeten effizienten Generatorfunktion als innovative Technologie gemäß der Verordnung (EU) 2019/631 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 170 vom 2.6.2020, S. 21).

([35]) Durchführungsbeschluss (EU) 2020/1102 der Kommission vom 24. Juli 2020 über die Genehmigung der in effizienten 48-Volt-Motorgeneratoren mit 48V/12V-Gleichspannungswandler für Personenkraftwagen mit konventionellem Verbrennungsmotor und bestimmte Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge mit Hybridelektroantrieb verwendeten Technologie als innovative Technologie gemäß der Verordnung (EU) 2019/631 des Europäischen Parlaments und des Rates mit Bezugnahme auf den neuen Europäischen Fahrzyklus (NEFZ) (ABl. L 241 vom 27.7.2020, S. 38).

([36]) Durchführungsbeschluss (EU) 2020/1222 der Kommission vom 24. August 2020 über die Genehmigung der effizienten Fahrzeug-Außenbeleuchtung mit Leuchtdioden als eine innovative Technologie zur Verringerung der CO_2-Emissionen von leichten Nutzfahrzeugen mit Verbrennungsmotor auf Grundlage der Bedingungen des NEFZ gemäß der Verordnung (EU) 2019/631 des Europäischen Parlaments und des Rates (ABl. L 279 vom 27.8.2020, S. 5).

HAT FOLGENDEN BESCHLUSS ERLASSEN:

Artikel 1

Innovative Technologie

Die Leerlaufsegelfunktion wird als innovative Technologie im Sinne von Artikel 11 der Verordnung (EU) 2019/631 genehmigt, sofern die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

a) Die Leerlaufsegelfunktion wird in Personenkraftwagen der Klasse M_1 mit Verbrennungsmotorantrieb oder in nicht extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge der Klasse M_1, für die gemäß Anhang 8 der Regelung Nr. 101 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa unkorrigierte Messwerte für den Kraftstoffverbrauch und die CO_2-Emissionen verwendet werden dürfen, eingebaut, deren Antriebsstrangkonfiguration entweder P0 oder P1 ist, wobei P0 bedeutet, dass die elektrische Maschine mit dem Motortreibriemen verbunden ist, und P1 bedeutet, dass die elektrische Maschine mit der Kurbelwelle verbunden ist;

b) die Fahrzeuge mit der Leerlaufsegelfunktion sind mit einem Automatikgetriebe oder Handschaltgetriebe mit automatisierter Kupplung ausgerüstet;

c) die Leerlaufsegelfunktion wird automatisch im primären Fahrmodus des Fahrzeugs aktiviert, d. h. in dem Fahrmodus, der unabhängig von dem beim letzten Ausschalten des Motors gewählten Fahrmodus beim Anlassen des Motors stets gewählt wird;

d) es ist weder durch den Fahrer noch durch externe Eingriffe möglich, die Leerlaufsegelfunktion zu deaktivieren, wenn sich der Motor im primären Fahrmodus des Fahrzeugs befindet;

e) die Leerlaufsegelfunktion ist nicht aktiv, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs weniger als 15 km/h beträgt.

Artikel 2

Antrag auf Zertifizierung von CO_2-Einsparungen

(1) Ein Hersteller kann bei einer Typgenehmigungsbehörde unter Bezugnahme auf diesen Beschluss die Zertifizierung der CO_2-Einsparungen beantragen, die durch den Einsatz der gemäß Artikel 1 genehmigten Technologie (im Folgenden die „innovative Technologie“) erzielt werden.

(2) Der Hersteller stellt sicher, dass dem Zertifizierungsantrag ein Prüfbericht einer unabhängigen und zertifizierten Stelle beigefügt ist, in dem bestätigt wird, dass die Technologie die Bedingungen in Artikel 1 erfüllt.

(3) Werden CO_2-Einsparungen gemäß Artikel 3 zertifiziert, so stellt der Hersteller sicher, dass die zertifizierten CO_2-Einsparungen und der in Artikel 4 Absatz 1 genannte Ökoinnovationscode in die Übereinstimmungsbescheinigung der betreffenden Fahrzeuge eingetragen werden.

Artikel 3

Zertifizierung von CO_2-Einsparungen

(1) Die Typgenehmigungsbehörde stellt sicher, dass die durch den Einsatz der innovativen Technologie erzielten CO_2-Einsparungen nach der Methode im Anhang bestimmt wurden.

(2) Die Typgenehmigungsbehörde trägt die gemäß Absatz 1 bestimmten zertifizierten CO_2-Einsparungen und den in Artikel 4 Absatz 1 genannten Ökoinnovationscode in die einschlägigen Typgenehmigungsunterlagen ein.

(4) Die Typgenehmigungsbehörde hält alle bei der Zertifizierung berücksichtigten Elemente in einem Prüfbericht fest und bewahrt diesen Prüfbericht zusammen mit dem in Artikel 2 Absatz 2 genannten Prüfbericht auf und stellt der Kommission diese Informationen auf Anfrage zur Verfügung.

(5) Die Typgenehmigungsbehörde zertifiziert durch den Einsatz der innovativen Technologie erzielte CO_2-Einsparungen nur, wenn sie feststellt, dass die Technologie mit Artikel 1 im Einklang steht, und wenn die erzielten CO_2-Einsparungen mindestens 1 g CO_2/km betragen, wie dies in Artikel 9 Absatz 1 Buchstabe a der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 festgelegt ist.

Artikel 4

Ökoinnovationscode

(1) Der mit diesem Beschluss genehmigten innovativen Technologie wird der Ökoinnovationscode 36 zugewiesen.

(2) Die mit Bezugnahme auf diesen Ökoinnovationscode zertifizierten CO_2-Einsparungen können nur für das Kalenderjahr 2020 bei der Berechnung der durchschnittlichen spezifischen CO_2-Emissionen der Hersteller berücksichtigt werden.

Artikel 5

Aufhebung

Dieser Durchführungsbeschluss und die folgenden Durchführungsbeschlüsse werden mit Wirkung vom 1. Januar 2021 aufgehoben: Durchführungsbeschlüsse 2013/128/EU, 2013/341/EU, 2013/451/EU, 2013/529/EU, 2014/128/EU, 2014/465/EU, 2014/806/EU, (EU) 2015/158, (EU) 2015/206, (EU) 2015/279, (EU) 2015/295, (EU) 2015/1132, (EU) 2015/2280, (EU) 2016/160, (EU) 2016/265, (EU) 2016/588, (EU) 2016/362, (EU) 2016/587, (EU) 2016/1721, (EU) 2016/1926, (EU) 2017/785, (EU) 2017/1402, (EU) 2018/1876, (EU) 2018/2079, (EU) 2019/313, (EU) 2019/314, (EU) 2020/728, (EU) 2020/1102, (EU) 2020/1222.

Ab diesem Zeitpunkt werden nach diesen Beschlüssen zertifizierte CO_2-Einsparungen bei der Berechnung der durchschnittlichen spezifischen CO_2-Emissionen der Hersteller nicht mehr berücksichtigt.

Artikel 6

Inkrafttreten

Dieser Beschluss tritt am siebten Tag nach seiner Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Brüssel, den 25. November 2020

Für die Kommission
Die Präsidentin
Ursula VON DER LEYEN

ANHANG

METHODE ZUR ERMITTLUNG DER CO_2-EINSPARUNGEN DURCH DIE SEGELFUNKTION BEI LAUFENDEM MOTOR FÜR FAHRZEUGE MIT VERBRENNUNGSMOTOR UND BESTIMMTE NICHT EXTERN AUFLADBARE HYBRIDELEKTROFAHRZEUGE

1. SYMBOLE, EINHEITEN UND PARAMETER

Lateinische Symbole

CO_2 — Kohlendioxid

C_{CO_2} — CO_2-Einsparungen [g CO_2/km]

idle_corr — Korrekturfaktor für den Kraftstoffverbrauch im Leerlauf

B_{MC} — CO_2-Emissionen des Vergleichsfahrzeugs während der dem Segeln entsprechenden Manöver unter modifizierten Prüfbedingungen [g CO_2/km]

B^i_{MC} — CO_2-Emissionen des Vergleichsfahrzeugs während der i-ten dem Segeln entsprechenden Manöver unter modifizierten Prüfbedingungen [g CO_2/km]

B^i_{const} — CO_2-Emissionen des Vergleichsfahrzeugs bei konstanter Geschwindigkeit k (d. h. 32, 35, 50, 70, 120 km/h) während des i-ten Vorgangs mit konstanter Geschwindigkeit [g CO_2/km]

$B^i_{overrun}$ — CO_2-Emissionen des Vergleichsfahrzeugs während der i-ten Freilaufphase unter modifizierten Prüfbedingungen [g CO_2/km]

B^i_{Recu} — CO_2-Emissionen des Vergleichsfahrzeugs während der i-ten Freilaufphase unter modifizierten Prüfbedingungen aufgrund des Batterieausgleichs [g CO_2/km]

$dist^i_{overrun}$ — Beim i-ten Freilaufvorgang gefahrene Strecke [km]

$dist^i_{coast}$ — Beim i-ten Segelvorgang gefahrene Strecke [km]

ECE — Grundstadtfahrzyklus (Teil des NEFZ)

E_{MC} — CO_2-Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs unter modifizierten Prüfbedingungen [g CO_2/km]

E^i_{idle} — CO_2-Emissionen während der i-ten Leerlaufphase [g CO_2/km]

$E^i_{synchro}$ — CO_2-Emissionen bei der Motorsynchronisierung während des i-ten Segelvorgangs [g CO_2/km]

f_{const_k} — Messwerte für den Kraftstoffverbrauch in einer Phase mit konstanter Geschwindigkeit k (d. h. 32, 35, 50, 70, 120 km/h) [g/s]

EUDC — Außerstädtischer Fahrzyklus (Teil des NEFZ)

$f_{standstill}$ — Kraftstoffverbrauch im Leerlauf, gemessen bei Fahrzeugstillstand [g/s]

fuel_dens — Kraftstoffdichte [kg/m^3]

f_{acc} — Kraftstoffverbrauch zur Beschleunigung des Motors von der Leerlaufdrehzahl auf die Getriebedrehzahl [l]

$F_{WLTP_{res,N}}$ — Fahrwiderstand im Leerlauf, gemessen unter WLTP-Bedingungen für Automatik- und Handschaltgetriebe [N] (Nummer 3.2)

$F_{WLTP_{res,D}}$ — Fahrwiderstand im Freilauf, gemessen unter WLTP-Bedingungen für Automatikgetriebe [N] (Nummer 4.1)

$F_{NEDC_{res,D}}$ — Fahrwiderstand im Freilauf, geprüft unter NEFZ-Bedingungen [N] (Nummer 4.1)

$F_{NEDC_{res,N}}$ — Fahrwiderstand im NEFZ, umgerechnet von den WLTP-Bedingungen im Leerlauf [N]

$F_{WLTP_{res,x}}$ — Fahrwiderstand unter WLTP-Bedingungen bei eingelegtem x-ten Gang für Handschaltgetriebe [N]

I_{eng} — Trägheitsmoment des Motors (motorspezifisch) [kgm²]

P^{i}_{Batt1} — Gemessene Leistung der Primärbatterie beim i-ten Freilaufvorgang [W]

P^{i}_{Batt2} — Gemessene Leistung der Sekundärbatterie beim i-ten Freilaufvorgang [W]

RDC_{RW} — Relative Segelstrecke unter realen Fahrbedingungen, definiert als die mit aktivierter Segelfunktion zurückgelegte Strecke geteilt durch die insgesamt pro Fahrt zurückgelegte Strecke [%]

RCD_{mNEDC} — Relative Segelstrecke unter modifizierten Prüfbedingungen, definiert als die mit aktivierter Segelfunktion zurückgelegte Strecke geteilt durch die insgesamt zurückgelegte Strecke des mNEFZ [%]

UF — Nutzungsfaktor der Segeltechnologie, definiert als $UF = \frac{RCD_{RW}}{RCD_{mNEDC}}$

$S_{C_{CO_2}}$ — Unsicherheit der CO_2-Einsparungen [g CO_2/km]

$S_{E_{MC}}$ — Standardabweichung vom arithmetischen Mittel der CO_2-Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs unter modifizierten Prüfbedingungen [g CO_2/km]

S_{UF} — Standardabweichung des arithmetischen Mittels des Nutzungsfaktors

t^{i}_{drag} — Motor-Widerstandszeit des i-ten Freilaufvorgangs [h]

t^{i}_{coast} — Dauer des i-ten Segelvorgangs [s]

t^{const}_{min} — Mindestdauer der Phasen mit konstanter Geschwindigkeit nach Beschleunigung oder nach Verzögerung durch Segeln [s]

t^{stop}_{min} — Mindestdauer nach jeder Verzögerung durch Segeln bis zum Stillstand oder bis Erreichen einer Phase mit konstanter Geschwindigkeit [s]

$T_{q_{acc,fric}}$ — Reibungsmoment des Motors (motorspezifisch) [Nm]

v_{min} — Mindestgeschwindigkeit für das Segeln [km/h]

v_{max} — Höchstgeschwindigkeit für das Segeln [km/h]

$v^{i}_{const_k}$ — Konstante Fahrgeschwindigkeit k (d. h. 32, 35, 50, 70, 120 km/h) während des i-ten Vorgangs mit konstanter Geschwindigkeit [km/h]

Griechische Symbole

η_{DCDC} — Wirkungsgrad des DC/DC-Wandlers, der auf 0,92 festgesetzt ist

$\eta_{bat_discharge}$ — Wirkungsgrad der Batterieentladung, der auf 0,94 festgesetzt ist

$\eta_{alternator}$ — Wirkungsgrad des Generators, der auf 0,67 festgesetzt ist

ΔRES_{drag} — Differenz zwischen dem Fahrwiderstand in Leerlaufstellung und im Freilauf bei Messung unter WLTP-Bedingungen [N]

ΔP_k^i — Delta Leistung aufgrund der WLTP-Fahrwiderstandseinstellungen des Prüfstands beim i-ten Vorgang mit konstanter Geschwindigkeit [W]

$\Delta F\left(v_{const_k}^i\right)_{WLTP-NEDC}$ — Differenz des Fahrwiderstands des Fahrzeugs nach WLTP und NEFZ im i-ten Vorgang mit konstanter Geschwindigkeit [N]

Δt_{acc} — Erforderliche Zeit zur Beschleunigung des Motors von der Leerlaufdrehzahl auf die Synchrondrehzahl [s]

$\Delta\gamma_{acc}$ — Delta Drehwinkel [rad]

$\Delta\omega_{acc}$ — Delta Motordrehzahl (von der Leerlaufdrehzahl ω_{idle} auf die Synchrondrehzahl ω_{sync}) [rad/s]

2. PRÜFFAHRZEUGE

Die Prüffahrzeuge müssen den folgenden Anforderungen entsprechen:

a) Ökoinnovationsfahrzeug: Fahrzeug, in dem die innovative Technologie installiert und im Standard- oder primären Fahrmodus aktiviert ist. Der primäre Fahrmodus ist der Modus, der unabhängig von dem beim letzten Ausschalten gewählten Fahrmodus stets gewählt wird, wenn das Fahrzeug eingeschaltet wird. Die Segelfunktion bei laufendem Motor darf vom Fahrer im primären Fahrmodus nicht deaktiviert werden.

b) Vergleichsfahrzeug: ein Fahrzeug, das in jeder Hinsicht mit dem Ökoinnovationsfahrzeug identisch ist, ausgenommen die innovative Technologie, die entweder nicht installiert und im Standard- oder primären Fahrmodus deaktiviert ist. Das geprüfte Vergleichsfahrzeug kann das Ökoinnovationsfahrzeug sein, sofern vor den Verzögerungsvorgängen kurz gebremst wird, um den Segelvorgang zu verhindern, der normalerweise aufgrund der im Ökoinnovationsfahrzeug eingebauten Segelfunktion einsetzen würde; die Segelfunktion kann grundsätzlich durch Treten des Bremspedals vor den Verzögerungsvorgängen blockiert werden. Durch das Bremsen wird die Segelfunktion bis zum nachfolgenden Fahrvorgang vorübergehend blockiert.

3. FESTLEGUNG DER MODIFIZIERTEN PRÜFBEDINGUNGEN

Die Festlegung der Bedingungen der modifizierten Prüfung geschieht in den folgenden Schritten:

1. Festlegung der Fahrwiderstände auf der Straße;

2. Festlegung der Ausrollkurve im Segelmodus bei laufendem Motor;

3. Erzeugung des Geschwindigkeitsprofils im modifizierten NEFZ (mNEFZ);

4. Festlegung der dem Segeln entsprechenden Manöver für das Vergleichsfahrzeug.

3.1. **Festlegung der Fahrwiderstände auf der Straße**

Die Fahrwiderstände des Vergleichsfahrzeugs und des Ökoinnovationsfahrzeugs werden nach dem Verfahren in Anhang XXI Unteranhang 4 der Verordnung (EU) 2017/1151 ermittelt und gemäß Anhang I Nummer 2.3.8 der Durchführungsverordnung (EU) 2017/1153 der Kommission ([1]) in NEFZ-Fahrwiderstände für Fahrzeuge mit hohem und mit niedrigem Wert umgewandelt.

3.2. **Festlegung der Ausrollkurve im Segelmodus bei laufendem Motor**

Die Ausrollkurve im Segelmodus bei laufendem Motor ist definiert als die Ausrollkurve in Leerlaufstellung, wie im Typgenehmigungsverfahren gemäß Anhang XXI Unteranhang 4 der Verordnung (EU) 2017/1151 ermittelt und gemäß Anhang I Nummer 2.3.8 der Durchführungsverordnung (EU) 2017/1153 auf die entsprechende NEFZ-Ausrollkurve korrigiert.

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

Das Geschwindigkeitsprofil im mNEFZ ist im Einklang mit den folgenden Vorgaben zu generieren:

a) Die Prüfsequenz besteht aus einem Stadtfahrzyklus, der sich aus vier Grundstadtfahrzyklen und einem außerstädtischen Fahrzyklus zusammensetzt;

b) alle Beschleunigungsstrecken entsprechen dem NEFZ-Geschwindigkeitsprofil;

c) alle Stufen mit konstanter Geschwindigkeit entsprechen dem NEFZ-Geschwindigkeitsprofil;

d) die Geschwindigkeits- und Zeittoleranzen entsprechen Ziffer 1.4 von Anhang 7 der UNECE-Regelung Nr. 101;

e) die Abweichung vom NEFZ-Profil ist so gering wie möglich zu halten, und die Gesamtstrecke muss mit den Toleranzen des NEFZ vereinbar sein;

f) die Strecke am Ende jeder Verzögerungsphase des mNEFZ-Profils entspricht der Strecke am Ende jeder Verzögerungsphase des NEFZ-Profils;

g) in Segel-Phasen ist der Verbrennungsmotor abgekoppelt; die Geschwindigkeitskurve des Fahrzeugs darf nicht aktiv korrigiert werden;

h) untere Geschwindigkeitsgrenze für das Segeln v_{min}: Der Segelmodus muss bei der unteren Geschwindigkeitsgrenze (15 km/h) durch Betätigung der Bremse deaktiviert werden;

i) in technisch begründeten Fällen und im Einvernehmen mit der Typgenehmigungsbehörde kann der Hersteller die Geschwindigkeit v_{min} höher als 15 km/h wählen;

j) Mindeststillstandzeit: Die Mindestdauer nach jeder Verzögerung durch Segeln bis zum Stillstand oder bis Erreichen einer Phase mit konstanter Geschwindigkeit beträgt 2 Sekunden;

k) Mindestdauer der Phasen mit konstanter Geschwindigkeit: die Mindestdauer der Phasen mit konstanter Geschwindigkeit nach Beschleunigung oder Verzögerung durch Segeln beträgt 2 Sekunden. Dieser Wert kann aus technischen Gründen erhöht werden und ist im Prüfbericht festzuhalten;

l) der Segelmodus kann aktiviert werden, wenn die Geschwindigkeit weniger als die maximale Geschwindigkeit des Prüfzyklus beträgt (d. h. 120 km/h).

3.3.1. *Erzeugung des Gangschaltprofils bei Fahrzeugen mit Handschaltgetriebe*

Für Fahrzeuge mit Handschaltgetriebe müssen die Gangwechseltabellen 1 und 2 in Anhang 4a der UNECE-Regelung Nr. 83 wie folgt angepasst werden:

1. Die Gangwahl während der Fahrzeugbeschleunigung entspricht der für den NEFZ vorgegebenen:

2. Der Zeitpunkt des Herunterschaltens im modifizierten NEFZ weicht von dem im NEFZ ab, um ein Herunterschalten in Segelphasen zu vermeiden (z. B. Vorwegnahme vor Verzögerungsphasen).

([1]) Durchführungsverordnung (EU) 2017/1153 vom 2. Juni 2017 zur Festlegung eines Verfahrens für die Ermittlung der Korrelationsparameter, die erforderlich sind, um der Änderung des Regelprüfverfahrens Rechnung zu tragen, und zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 2014/2010 (ABl. L 175 vom 7.7.2017, S. 679).

Die vordefinierten Schaltpunkte für den ECE-Teil und den EUDC-Teil des NEFZ-Prüfzyklus nach Anhang 4a Tabellen 1 und 2 der UNECE-Regelung Nr. 83 sind wie in den folgenden Tabellen 1 und 2 beschrieben zu ändern.

Tabelle 1

Betriebszustand	Phase	Beschleunigung (m/s^2)	Geschwindigkeit (km/h)	Dauer jedes/jeder		Kumulierte Zeit (s)	Zu verwendender Gang
				Betriebszustands (s)	Phase (s)		
Leerlauf	1	0	0	11	11	11	6s PM+5sK_1 (1)
Beschleunigung	2	1,04	0-15	4	4	15	1
konstante Geschwindigkeit	3	0	15	9	8	23	1
Verzögerung	4	- 0,69	15-10	2	5	25	1
Verzögerung, Motor ausgekuppelt		- 0,92	10-0	3		28	K_1 (1)
Leerlauf	5	0	0	21	21	49	16s PM+5sK (1)
Beschleunigung	6	0,83	0-15	5	12	54	1
Gangwechsel			15	2		56	
Beschleunigung		0,94	15-32	5		61	2
konstante Geschwindigkeit	7	0	32	t_{const1}	t_{const1}	61+t_{const1}	2
Verzögerung	8	Ausrollen	[32-dv_1]	Δt_{cd1}	Δt_{cd1} + 8 -Δt_1 + 3	61+t_{const1}+Δt_{cd1}	2
Verzögerung		- 0,75	[32-dv_1]-10	8-Δt_1		69+t_{const1}+Δt_{cd1}-Δt_1	2
Verzögerung, Motor ausgekuppelt		- 0,92	10-0	3		72+t_{const1}+Δt_{cd1}-Δt_1	K_2 (1)
Leerlauf	9	0	0	21-Δt_1		117	16s-Δt_1PM+5sK_1 (1)
Beschleunigung	10	0,83	0-15	5	26	122	1
Gangwechsel			15	2		124	
Beschleunigung		0,62	15-35	9		133	2
Gangwechsel			35	2		135	
Beschleunigung		0,52	35-50	8		143	3
konstante Geschwindigkeit	11	0	50	t_{const2}	t_{const2}	t_{const2}	3
Verzögerung		Ausrollen	[50-dv_2]	Δt_{cd2}	Δt_{cd2}	t_{const2}+Δt_{cd2}	3
Verzögerung	12	- 0,52	[50-dv_2]-35	8-Δt_2	8-Δt_2	t_{const2}+Δt_{cd2} + 8-Δt_2	3
konstante Geschwindigkeit	13	0	35	t_{const3}	t_{const3}	t_{const2}+Δt_{cd2} + 8-Δt_2+t_{const3}	3
Gangwechsel	14		35	2	12+Δt_{cd3}-Δt_3	t_{const2}+Δt_{cd2} + 10-Δt_2+t_{const3}	
Verzögerung		Ausrollen	[35-dv_3]	Δt_{cd3}		t_{const2}+Δt_{cd2} + 10-Δt_2+t_{const3}+Δt_{cd3}	2
Verzögerung		- 0,99	[35-dv_3]-10	7-Δt_3		t_{const2}+Δt_{cd2} + 17-Δt_2+t_{const3}+Δt_{cd3}-Δt_3	2
Verzögerung, Motor ausgekuppelt		- 0,92	10–0	3		t_{const2}+Δt_{cd2} + 20-Δt_2+t_{const3}+Δt_{cd3}-Δt_3	K_2 (1)
Leerlauf	15	0	0	7-Δt_3	7-Δt_3	t_{const2}+Δt_{cd2} + 27-Δt_2+t_{const3}+Δt_{cd3}-2*Δt_3	7s-Δt_3PM (1)

Tabelle 2

Nr. des Betriebsdurch-gangs	Betriebszustand	Phase	Beschleunigung (m/s^2)	Geschwindigkeit (km/h)	Dauer jedes/jeder		Kumulierte Zeit (s)	Zu verwendender Gang
					Betriebszustands (s)	Phase (s)		
1	Leerlauf	1	0	0	20	20		K_1 (1)
2	Beschleunigung	2	0,83	0-15	5	41		1
3	Gangwechsel			15	2			-
4	Beschleunigung		0,62	15-35	9			2
5	Gangwechsel			35	2			-
6	Beschleunigung		0,52	35-50	8			3
7	Gangwechsel			50	2			-
8	Beschleunigung		0,43	50-70	13			4
9	konstante Geschwindigkeit	3	0	70	t_{const4}	t_{const4}		5
9'	Verzögerung	3'	Ausrollen	70-dv_4 (**)	Δt_{cd4}	Δt_{cd4}		5
10	Verzögerung	4	Ausrollen, (*)-0,69	dv_4 (**)-50	8-Δt_{cd4}	8-Δt_{cd4}		4
11	konstante Geschwindigkeit	5	0	50	69	69		4
12	Beschleunigung	6	0,43	50-70	13	13		4
13	konstante Geschwindigkeit	7	0	70	50	50		5
14	Beschleunigung	8	0,24	70-100	35	35		5
15	konstante Geschwindigkeit (2)	9	0	100	30	30		5 (2)
16	Beschleunigung (2)	10	0,28	100-120	20	20		5 (2)
17	konstante Geschwindigkeit (2)	11	0	120	t_{const5}	t_{const5}		5 (2)
17'	Verzögerung (2)		Ausrollen	[120-dv_5]	Δt_{cd5}	Δt_{cd5}		5 (2)
18–Ende	**Wenn $dv_5 \geq 80$**							
	Verzögerung (2)	12	- 0,69	[120-dv_5]-80	16-Δt_5	34-Δt_5		5 (2)
	Verzögerung (2)		- 1,04	80-50	8			5 (2)
	Verzögerung, Motor ausgekuppelt		1,39	50–0	10			K_5 (1)
	Leerlauf	13	0	0	20-Δt_5	20-Δt_5		PM (1)
	Wenn $50 < dv_5 < 80$							
	Verzögerung (2)		- 1,04	[120-dv_5]-50	8-Δt_5	18-Δt_5		5 (2)
	Verzögerung, Motor ausgekuppelt		1,39	50-0	10			K_5 (1)
	Leerlauf	13	0	0	20-Δt_5	20-Δt_5		PM (1)
	Wenn $dv_5 \leq 50$							
	Verzögerung, Motor ausgekuppelt		1,39	[120-dv_5]	10-Δt_5	10-Δt_5		K_5 (1)
	Leerlauf	13	0	0	20-Δt_5	20-Δt_5		PM (1)

(1) PM = Getriebe im Leerlauf, Motor eingekuppelt K_1, K_5 = erster oder zweiter Gang eingelegt, Motor ausgekuppelt
(2) Zusätzliche Gänge können entsprechend den Herstellerempfehlungen verwendet werden, wenn das Fahrzeug mit einem Getriebe mit mehr als fünf Gängen ausgerüstet ist.
(*) Die nach 4 Sekunden mit einer Beschleunigung von - 0,69 m/s^2 erreichte Geschwindigkeit beträgt 60,064 km/h. Diese Geschwindigkeit dient auch als Gangwechselanzeiger für den modifizierten NEFZ.
(**) $dv_4 \geq 60{,}064$ km/h

Bezüglich der Definition der in Tabelle 1 und Tabelle 2 verwendeten Begriffe siehe UNECE-Regelung Nr. 83.

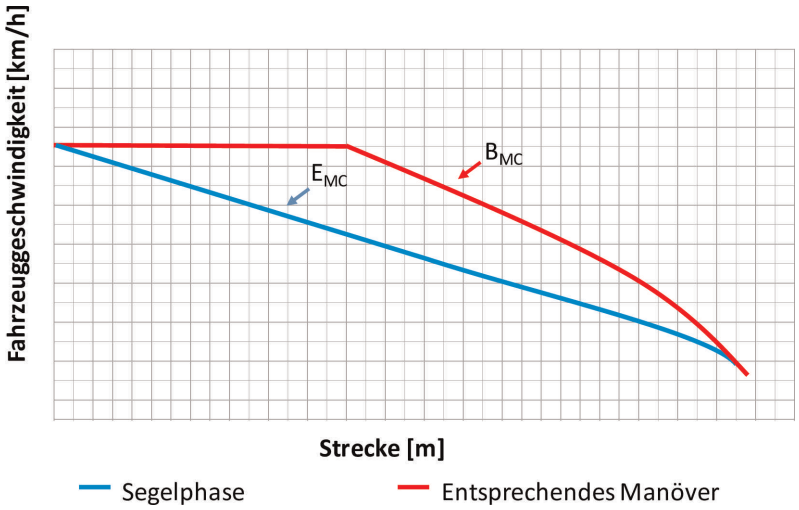
Bei Fahrzeugen mit Handschaltgetriebe muss das Segeln während der Verzögerung von 70 km/h auf 50 km/h unterbrochen werden, da vom fünften in den vierten Gang gewechselt werden muss. Der Gangwechsel unterbricht das Segeln, und das Fahrzeug vollzieht dieselbe vordefinierte Verzögerung wie im NEFZ, bis es 50 km/h erreicht. In diesem Fall wird bei der Berechnung der CO_2-Emissionseinsparungen durch die Verwendung der Segelfunktion ausschließlich die Segelphase vor der Unterbrechung berücksichtigt.

3.4. **Festlegung der dem Segeln entsprechenden Manöver für das Vergleichsfahrzeug**

Für jeden Segelvorgang, der im mNEFZ für das Ökoinnovationsfahrzeug ermittelt wurde, ist für das Vergleichsfahrzeug ein entsprechendes Manöver festzulegen. Diese Manöver bestehen aus einer Phase mit konstanter Geschwindigkeit, gefolgt von einer Verzögerungsphase mit dem Motor im Freilauf (d. h., die Motorumdrehung entsteht durch die Fahrzeugbewegung, das Gaspedal wird gelöst und es wird kein Kraftstoff eingespritzt) ohne zu bremsen; bei den Manövern müssen die Geschwindigkeitstoleranzen und Strecken der Segelmanöver gemäß UNECE-Regelung Nr. 83 eingehalten werden. Während dieser Manöver muss bei einem Automatikgetriebe das Getriebe eingekuppelt sein, bei einem Handschaltgetriebe muss der der Geschwindigkeit entsprechende Gang gemäß Nummer 3.3.1 eingelegt sein.

Abbildung 1

Segelvorgang (blaue Linie) eines Ökoinnovationsfahrzeugs und das dem Segeln entsprechende Manöver (rote Linie) des Vergleichsfahrzeugs



Um Nummer 3.3 Buchstaben a bis l zu entsprechen, muss unter dem NEFZ und dem mNEFZ die gleiche Strecke zurückgelegt werden. Da die vom Vergleichsfahrzeug im Freilauf zurückgelegte Strecke aufgrund des höheren Verzögerungswerts des Vergleichsfahrzeugs kürzer ist als die Strecke, die das Ökoinnovationsfahrzeug beim Segeln zurückgelegt, ist die Differenz in der vom Vergleichsfahrzeug zurückzulegenden Strecke durch Fahrphasen mit konstanter Geschwindigkeit zu ergänzen, wobei die gefahrene konstante Geschwindigkeit die Geschwindigkeit des Vergleichsfahrzeugs zu Beginn des Segelvorgangs vor der Freilaufphase des Motors ist. Ist die Endgeschwindigkeit des Segelmanövers nicht Null, müssen die zusätzlichen Strecken (Δs) in zwei Abschnitten bei Start- bzw. Endgeschwindigkeit gefahren werden.

Die Dauer der Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit vor Beginn des Segelvorgangs $t_{v_{start}}$ und nach dem Ende des Segelvorgangs $t_{v_{end}}$ wird anhand des folgenden Systems linearer Gleichungen (Formel 1) ermittelt:

Formel 1

$$\begin{cases} \Delta s = s_{coast} - s_{drag} = v_{start} \cdot t_{v_{start}} + v_{end} \cdot t_{v_{end}} \\ \Delta t = t_{coast} - t_{drag} = t_{v_{start}} + t_{v_{end}} \\ t_{v_{start}} = \dfrac{\Delta s - v_{end} \cdot \Delta t}{v_{start} - v_{end}} \\ t_{v_{end}} = \dfrac{\Delta s - v_{start} \cdot \Delta t}{v_{end} - v_{start}} \end{cases}$$

Dabei ist

Δs die vom Vergleichsfahrzeug gegenüber dem Ökoinnovationsfahrzeug zusätzlich mit konstanter Geschwindigkeit gefahrene Strecke [m]

Δt die Dauer der Fahrt auf der vom Vergleichsfahrzeug gegenüber dem Ökoinnovationsfahrzeug zusätzlich mit konstanter Geschwindigkeit zurückgelegten Strecke [s]

s_{coast} die vom Ökoinnovationsfahrzeug beim Segeln zurückgelegte Strecke [m]

s_{drag} die vom Vergleichsfahrzeug im Freilauf zurückgelegte Strecke [m]

v_{start} die Geschwindigkeit zu Beginn des Manövers (Segeln oder Freilauf) [m/s]

v_{end} die Geschwindigkeit am Ende des Manövers (Segeln oder Freilauf) [m/s]

$t_{v_{start}}$ der Startzeitpunkt des Freilaufvorgangs [s]

$t_{v_{end}}$ der Endzeitpunkt des Freilaufvorgangs [s]

t_{coast} die Dauer des Segelvorgangs [s]

t_{drag} die Dauer des Freilaufvorgangs [s]

4. ERMITTLUNG DER ZUSÄTZLICHEN PARAMETER

Die folgenden Prüfungen werden unmittelbar nach der WLTP-Prüfung Typ I durchgeführt, um die für die Prüfmethode erforderlichen zusätzlichen Parameter zu bestimmen:

— Ausrollen im Freilaufmodus (gilt für das Vergleichsfahrzeug) zur Messung des Fahrwiderstands in Freilaufphasen (Nummer 4.1);

— Prüfung mit konstanter Geschwindigkeit (gilt für das Vergleichsfahrzeug) zur Messung des Kraftstoffverbrauchs bei konstanter Geschwindigkeit. Die Prüfung beruht auf einem spezifischen Prüfzyklus, der aus Abschnitten mit konstanter Geschwindigkeit bei 120, 70, 50, 35 und 32 km/h besteht (Nummer 4.2);

— Prüfung im Leerlauf (gilt für das Ökoinnovationsfahrzeug) zur Messung des Kraftstoffverbrauchs im Leerlauf (Nummer 4.3);

— Ermittlung der Energie für die Motorsynchronisierung (Nummer 4.4)

4.1. **Ausrollen im Freilaufmodus (Vergleichsfahrzeug)**

Um den Fahrwiderstand im Freilaufmodus zu messen, wird bei eingekuppeltem Getriebe ein Ausrollen durchgeführt (siehe Abbildung 2). Die Prüfung ist mindestens dreimal zu wiederholen und erfolgt nach der WLTP-Prüfung Typ I im Rahmen der Typgenehmigung mit einer zeitlichen Verzögerung von höchstens 15 Minuten. Die Ausrollkurve ist mindestens dreimal in Folge zu erfassen.

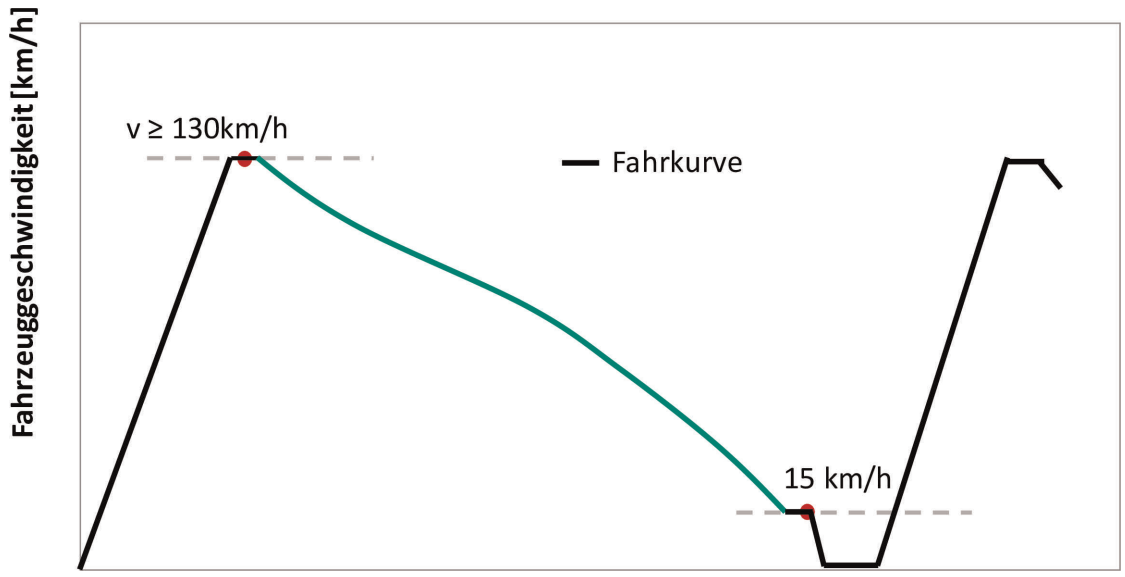
4.1.1. *Automatikgetriebe*

Das Fahrzeug kann eigenständig oder mithilfe des Prüfstands auf eine Geschwindigkeit von mindestens 130 km/h beschleunigt werden.

Bei jedem Ausrollen sind die Fahrwiderstandskräfte, der Generatorstrom und der Batteriestrom aller Batterien in Schritten von höchstens 10 km/h zu messen.

Abbildung 2

Ausrollen mit Getriebe in Stellung D auf dem Fahrzeugprüfstand für das Vergleichsfahrzeug (mindestens 3×)



Der Fahrwiderstand im Freilaufmodus ist gemäß Formel 2 von WLTP-Vorgaben in NEFZ-Vorgaben umzurechnen:

Formel 2

$$\Delta RES_{drag} = F_{WLTP_{res,D}} - F_{WLTP_{res,N}}$$

$$F_{NEDC_{res,D}} = F_{NEDC_{res,N}} + \Delta RES_{drag}$$

Dabei ist

ΔRES_{drag} die Differenz zwischen dem Fahrwiderstand im Freilauf und im Leerlauf bei Messung unter WLTP-Bedingungen [N]

$F_{WLTP_{res,N}}$ der nach Nummer 3.2 gemessene Fahrwiderstand [N]

$F_{WLTP_{res,D}}$ der Fahrwiderstand im Freilauf bei Messung unter WLTP-Bedingungen [N]

$F_{NEDC_{res,N}}$ der Fahrwiderstand im NEFZ, der gemäß Anhang I Nummer 2.3.8 der Verordnung (EU) 2017/1153 wie in Nummer 3.2 beschrieben umgerechnet wurde [N]

4.1.2. *Handschaltgetriebe*

Bei Fahrzeugen mit Handschaltgetriebe ist der Ausrollvorgang bei verschiedenen Geschwindigkeiten und in verschiedenen Gängen mindestens dreimal pro Gang zu wiederholen:

— Mit dem Motor auf mindestens 130 km/h beschleunigen und für 5 Sekunden Geschwindigkeit halten, dann im höchsten Gang mit dem Ausrollen beginnen und von 120 auf 60 km/h messen;

— mit dem Motor auf 90 km/h beschleunigen und für 5 Sekunden Geschwindigkeit halten, dann im fünften Gang mit dem Ausrollen beginnen und von 70 auf 60 km/h messen;

— mit dem Motor auf 70 km/h beschleunigen und für 5 Sekunden Geschwindigkeit halten, dann im dritten Gang mit dem Ausrollen beginnen und von 55 auf 35 km/h messen;

— mit dem Motor auf 60 km/h beschleunigen und für 5 Sekunden Geschwindigkeit halten, dann im zweiten Gang mit dem Ausrollen beginnen und von 40 auf 15 km/h messen.

Bei jedem Ausrollen sind die Fahrwiderstandskräfte, der Generatorstrom und der Batteriestrom [A] aller Batterien in Schritten von höchstens 10 km/h zu messen.

Der Fahrwiderstand im Freilaufmodus ist gemäß Formel 3 für jeden Gang x von WLTP-Vorgaben in NEFZ-Vorgaben umzurechnen:

Formel 3

$$\Delta RES_{drag} = (F_{WLTP_{res,1}}, F_{WLTP_{res,2}}, \ldots, F_{WLTP_{res,x}}) - F_{WLTP_{res,N}}$$

$$F_{NEDC_{res,D}} = F_{NEDC_{res,N}} + \Delta RES_{drag}$$

4.1.3. *Lastverteilung der Batterie im Freilaufmodus*

Die Lastverteilung der Batterie/Batterien in den Freilaufphasen ist nach Formel 4 oder 5 zu berechnen.

Ist das Fahrzeug mit einer Primär- und einer Sekundärbatterie ausgerüstet, findet Formel 4 Anwendung:

Formel 4

$$\overline{Recu^i}\ [Wh] = t^i_{drag} \cdot \left(\overline{P^i_{Batt1}} + \overline{P^i_{Batt2}} \cdot \frac{1}{\eta_{DCDC}}\right)$$

Dabei ist

$\overline{Recu^i}$: die Energie, die während des i-ten Freilaufvorgangs zurückgewonnen wurde, als arithmetisches Mittel der Werte aus jeder Ausrollprüfung im Freilaufmodus [Wh];

t^i_{drag} : die Dauer des i-ten Freilaufvorgangs [h]

$\overline{P^i_{Batt1}}$: der Durchschnitt (der Wiederholungen der Freilaufprüfung) der gemessenen Leistung der Primärbatterie beim i-ten Freilaufvorgang [W]

$\overline{P^i_{Batt2}}$: der Durchschnitt (der Wiederholungen der Freilaufprüfung) der gemessenen Leistung der Sekundärbatterie beim i-ten Freilaufvorgang [W]

η_{DCDC}: der Wirkungsgrad des DC/DC-Wandlers, der auf 0,92 festgesetzt ist; ist kein DC/DC-Wandler vorhanden, wird dieser Wert auf 1 festgesetzt

Ist nur eine Batterie (d. h. die 12V-Batterie) verfügbar, so gilt stattdessen Formel 5:

Formel 5

$$\overline{Recu^i}\,[Wh] = t^i_{drag} \cdot \overline{P^i_{Batt1}}$$

Die zurückgewonnene Energie wird nach Formel 6 in CO_2-Emissionen umgerechnet:

Formel 6

$$\overline{B^i_{Recu}}\left[\frac{gCO_2}{km}\right] = -\frac{\overline{Recu^i}}{1000 \cdot \eta_{bat_discharge} \cdot \eta_{alternator}} \cdot V_{pe} \cdot 100 \cdot CF \cdot \frac{1}{dist^i_{overrun}}$$

Dabei ist

$\eta_{bat_discharge}$: der Wirkungsgrad der Batterieentladung (0,94)

$\eta_{alternator}$: der Wirkungsgrad des Generators (0,67)

$dist^i_{overrun}$: die beim i-ten Freilaufvorgang gefahrene Strecke [km]

V_{pe}: die tatsächliche Leistungsaufnahme gemäß Tabelle 3

CF: der Umrechnungsfaktor gemäß Tabelle 4

Tabelle 3

Tatsächliche Leistungsaufnahme

Motortyp	Tatsächliche Leistungsaufnahme (V_{pe}) (l/kWh)
Ottomotor	0,264
Turbo-Ottomotor	0,280
Dieselmotor	0,220

Tabelle 4

Kraftstoffumrechnungsfaktor

Art des Kraftstoffs	Umrechnungsfaktor (CF) g CO_2/l
Ottokraftstoff	2 330
Dieselkraftstoff	2 640

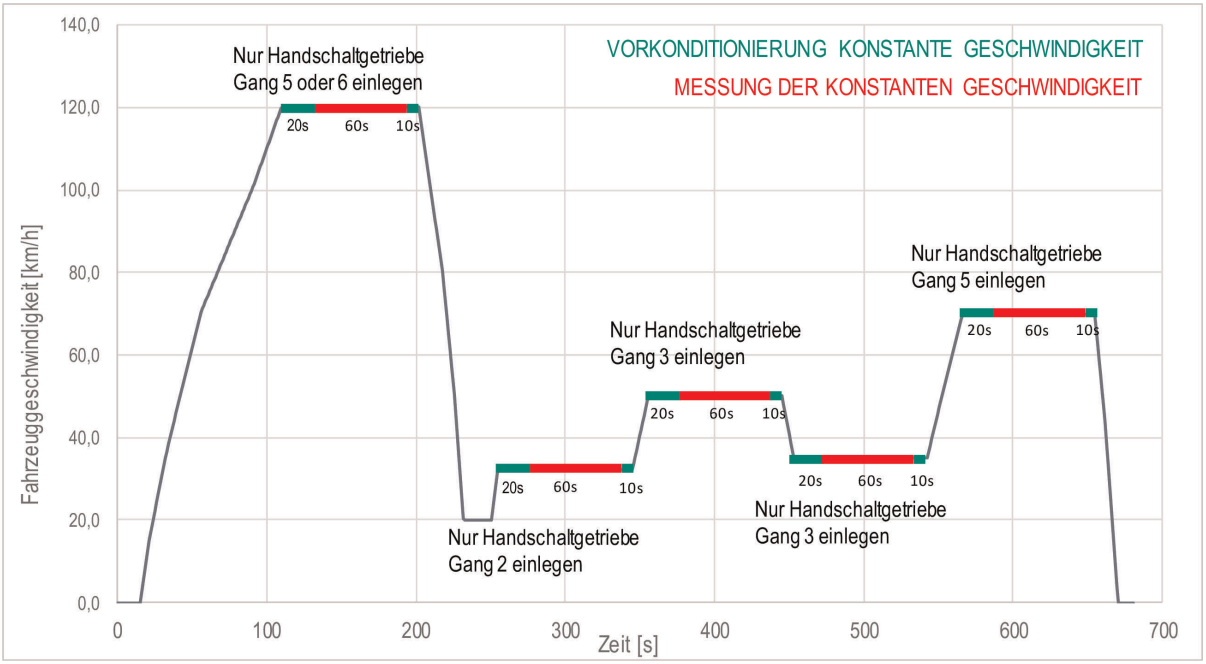
4.2. **Prüfung bei konstanter Geschwindigkeit**

Der Kraftstoffverbrauch während der Phase mit konstanter Fahrgeschwindigkeit wird auf einem Rollenprüfstand unter Verwendung der fahrzeuginternen Überwachungseinrichtung für den Kraftstoff- und/oder Stromverbrauch (OBFCM-Einrichtung) gemessen, die die Anforderungen gemäß Anhang XXII der Verordnung (EU) 2017/1151 erfüllt.

Die Messung des Kraftstoffverbrauchs beruht auf einem Fahrmuster, dass alle NEFZ-Phasen mit konstanter Fahrgeschwindigkeit bei 32, 35, 50, 70 und 120 km/h umfasst. Um gleichwertige NEFZ-Schaltpunkte und ausgewählte Gänge für Fahrzeuge mit Handschaltgetriebe zu gewährleisten, entspricht die Abfolge der Phasen mit konstanter Fahrgeschwindigkeit den Vorgaben in Abbildung 3.

Abbildung 3

Fahrmuster, das die einschlägigen NEFZ-basierten Phasen konstanter Fahrgeschwindigkeit abdeckt



Jede Phase mit konstanter Geschwindigkeit dauert 90 Sekunden, unterteilt in 20 Sekunden zur Geschwindigkeits- und Emissionsstabilisierung, 60 Sekunden zur Durchführung der OBFCM-Messungen und 10 Sekunden zur Vorbereitung des Fahrers auf das nächste Fahrmanöver.

Die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsprofile werden in der Anlage zu diesem Anhang beschrieben.

Die Prüfung mit konstanter Geschwindigkeit wird nach der Ausrollprüfung im Freilaufmodus gemäß Nummer 4.1 durchgeführt.

Um den Kraftstoffverbrauch bei konstanter Geschwindigkeit im NEFZ zu erhalten, müssen die Ergebnisse der Messungen, die mit den Prüfstandseinstellungen für die Typgenehmigung nach WLTP (Fahrwiderstand des Fahrzeugs und Fahrzeuggewicht) durchgeführt wurden, wie folgt auf NEFZ-Bedingungen korrigiert werden:

Formel 7

$$B^{i}_{const}\left[\frac{gCO_2}{km}\right] = \overline{f_{const_k}} \cdot \left(\frac{CF}{fuel_dens} \cdot \frac{t^{i}_{const}}{dist^{i}_{const}}\right) + \Delta P^{i}_{k} \cdot \frac{V_{Pe} \cdot CF}{v^{i}_{const_k}}$$

Formel 8

$$\Delta P^{i}_{k}[kW] = \Delta F\left(v^{i}_{const_k}\right)_{WLTP-NEDC} \cdot v^{i}_{const_k}$$

Dabei ist bzw. sind

B^{i}_{const} : die CO_2-Emissionen bei konstanter Geschwindigkeit k (d. h. 32, 35, 50, 70, 120 km/h) während des i-ten Vorgangs mit konstanter Geschwindigkeit [g CO_2/km]

$\overline{f_{const_k}}$: die Messwerte (WLTP) für den Kraftstoffverbrauch bei konstanter Geschwindigkeit k (d. h. 32, 35, 50, 70, 120 km/h) als arithmetisches Mittel der Messungen [g/s]

t^i_{const} : die Dauer des i-ten Vorgangs mit konstanter Geschwindigkeit [s]

$dist^i_{const}$: die beim i-ten Vorgang mit konstanter Geschwindigkeit gefahrene Strecke [km]

fuel_dens: die Kraftstoffdichte [kg/m³]

ΔP^i_k : Delta Leistung aufgrund der WLTP-Fahrwiderstandseinstellungen des Prüfstands beim i-ten Vorgang mit konstanter Geschwindigkeit [kW]

$\Delta F\left(v^i_{const_k}\right)_{WLTP-NEDC}$: die berechnete Differenz zwischen dem Fahrwiderstand mit WLTP-Fahrwiderstandseinstellungen des Prüfstands und mit NEFZ-Fahrwiderstandseinstellungen des Prüfstands im i-ten Vorgang mit konstanter Geschwindigkeit, ermittelt gemäß Nummer 4.1 [N]

$v^i_{const_k}$: die konstante Fahrgeschwindigkeit k (d. h. 32, 35, 50, 70, 120 km/h) während des i-ten Vorgangs mit konstanter Geschwindigkeit [km/h]

Der Generatorstrom und der Batteriestrom aller Batterien werden gemessen und der Ladezustand (SOC) während jedes Messfensters von 60 Sekunden wird gemäß Anhang XXI Unteranhang 8 Anlage 2 der Verordnung (EU) 2017/1151 korrigiert.

Der Kraftstoffverbrauch während jeder Phase mit konstanter Geschwindigkeit k ist wie folgt zu ermitteln:

Formel 9

$$f_{const_k} = \overline{f_{const_k}} - \left|s_{f_{const_k}}\right|$$

Formel 10

$$s_{f_{const_k}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{J}(f_{const_{k,j}} - \overline{f_{const_k}})^2}{J(J-1)}}$$

Dabei ist

J: die Anzahl der Messpunkte (J = 60) für jede Phase mit konstanter Geschwindigkeit k (32, 35, 50, 70 und 120 km/h)

$f_{const_{k,j}}$: die j-te Messung des Kraftstoffverbrauchs in einer Phase mit konstanter Geschwindigkeit k (d. h. 32, 35, 50, 70, 120 km/h) [g/s]

$s_{f_{const_k}}$: die Standardabweichung des Kraftstoffverbrauchs in einer Phase mit konstanter Geschwindigkeit k (d. h. 32, 35, 50, 70, 120 km/h)

4.3. **Kraftstoffverbrauch im Leerlauf oder Prüfung der Leerlaufdrehzahl**

Der Kraftstoffverbrauch im Leerlauf beim Segeln kann direkt mit einer OBFCM-Einrichtung gemessen werden, die die Anforderungen gemäß Anhang XXII der Verordnung (EU) 2017/1151 erfüllt, und dieser gemessene Wert kann für die Berechnung von E^i_{idle} verwendet werden.

Alternativ kann Formel 12 verwendet werden, um E^i_{idle} nach folgender Methode zu berechnen:

Der Kraftstoffverbrauch des Motors im Leerlauf (g/s) wird mit einer OBFCM-Einrichtung gemessen, die die Anforderungen gemäß Anhang XXII der Verordnung (EU) 2017/1151 erfüllt. Die Messung ist unmittelbar nach der Prüfung Typ 1 durchzuführen, wenn der Motor noch warm ist, und zwar unter folgenden Bedingungen:

a) Die Geschwindigkeit des Fahrzeugs beträgt Null;

b) das Start-Stopp-System ist deaktiviert;

c) der Batterieladezustand ist ausgeglichen.

Das Fahrzeug bleibt 3 Minuten lang im Leerlauf, damit es sich stabilisiert. Der Kraftstoffverbrauch wird 2 Minuten lang gemessen. Die erste Minute wird nicht berücksichtigt. Der Kraftstoffverbrauch im Leerlauf wird als durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs in der zweiten Minute berechnet.

Ein Hersteller kann beantragen, dass die Messungen des Kraftstoffverbrauchs im Leerlauf auch für andere Fahrzeuge derselben Interpolationsfamilie verwendet werden, sofern die Motoren dieselbe Leerlaufdrehzahl aufweisen. Der Hersteller muss der Typgenehmigungsbehörde oder dem technischen Dienst nachweisen, dass diese Bedingungen erfüllt sind.

Unterscheidet sich der Kraftstoffverbrauch im Leerlauf beim Segeln vom Kraftstoffverbrauch im Leerlauf bei Stillstand, so ist ein nach Formel 11 ermittelter Korrekturfaktor anzuwenden.

Formel 11

$$\text{idle_corr} = \frac{\overline{\text{Idle_speed}}}{\overline{\text{stand_speed}}}$$

Dabei ist

$\overline{\text{Idle_speed}}$ die mittlere Leerlaufdrehzahl des Motors während des Segelns, ermittelt nach Formel 14 [UpM]

$\overline{\text{stand_speed}}$ die mittlere Leerlaufdrehzahl des Motors im Stillstand, ermittelt nach Formel 15 [UpM]

Die mittlere Leerlaufdrehzahl des Motors beim Segeln ist das arithmetische Mittel der über die OBD-Schnittstelle während der Verzögerung von 130 km/h auf 10 km/h in Schritten von 10 km/h gemessenen Leerlaufdrehzahlen des Motors.

Alternativ kann das Verhältnis zwischen der maximal möglichen Motordrehzahl beim Segeln mit laufendem Motor und der Leerlaufdrehzahl bei Stillstand verwendet werden.

Kann der Hersteller nachweisen, dass der Anstieg der Leerlaufdrehzahl des Motors in den Segelphasen weniger als 5 % gegenüber der Leerlaufdrehzahl bei Stillstand beträgt, kann idle_corr auf 1 festgelegt werden.

Die korrigierten CO_2-Emissionen während jeder Phase (E^i_{idle}) [g CO_2/km], abgeleitet aus dem Kraftstoffverbrauch im Leerlauf, sind nach Formel 12 zu berechnen:

Formel 12

$$E^i_{idle} = \left(\frac{\text{idle_corr} \cdot \overline{f_{standstill}} \cdot CF}{\text{fuel_dens}}\right) \cdot \left(\frac{t^i_{coast}}{dist^i_{coast}}\right)$$

Dabei ist bzw. sind

E^i_{idle}: die CO_2-Emissionen während der i-ten Leerlaufphase [g CO_2/km]

t^i_{coast}: die Dauer des i-ten Segelvorgangs [s]

$dist^i_{coast}$: die beim i-ten Segelvorgang gefahrene Strecke [km]

$\overline{f_{standstill}}$: der mittlere Kraftstoffverbrauch im Leerlauf bei Stillstand [g/s]; dabei handelt es sich um das arithmetische Mittel aus 60 Messungen.

Die mittlere Leerlaufdrehzahl beim Segeln beruht auf Messungen in Schritten von 10 km/h unter Berücksichtigung von Messungen von U für jeden Schritt (mit einer Auflösung von 1 Sekunde) und ist nach Formel 13 zu berechnen.

Formel 13

$$\overline{\text{idle_speed}_h} = \frac{\sum_{u=1}^{U} \text{idle_speed}_{h,u}}{U}$$

Die mittlere Leerlaufdrehzahl beim Segeln unter Berücksichtigung aller Schritte H von 10 km/h ist daher nach Formel 14 zu berechnen.

Formel 14

$$\overline{\text{Idle_speed}} = \frac{\sum_{h=1}^{H} \overline{\text{idle_speed}_h}}{H}$$

Die mittlere Leerlaufdrehzahl bei Stillstand wird nach Formel 15 berechnet.

Formel 15

$$\overline{\text{stand_speed}} = \frac{\sum_{l=1}^{L} \text{stand_speed}_l}{L}$$

Dabei ist

stand_speed_l die Leerlaufdrehzahl des Motors unter Stillstand-Bedingungen während der l-ten Messung

L die Zahl der Messpunkte

4.4. **Ermittlung der Energie für die Motorsynchronisierung**

Die CO_2-Emissionen bei der Motorsynchronisierung während des i-ten Segelvorgangs $(E^i_{synchro})$ [g CO_2/km] werden nach Formel 16 ermittelt.

Formel 16

$$E^i_{synchro} = f_{acc} \cdot \frac{CF}{dist^i_{coast}}$$

Dabei ist

f_{acc}: der Kraftstoffverbrauch zur Beschleunigung des Motors von der Leerlaufdrehzahl auf die Synchrondrehzahl [l]

CF: der Umrechnungsfaktor gemäß Tabelle 4 [g CO_2/l]

$dist^i_{coast}$: die beim i-ten Segelvorgang gefahrene Strecke [km]

Die Hersteller teilen der Typgenehmigungsbehörde/dem technischen Dienst den nach folgender Methode ermittelten Kraftstoffverbrauchswert für die Motorsynchronisierung [l] mit:

4.4.1. *Berechnung des Kraftstoffverbrauchs zur Beschleunigung des Motors von der Leerlaufdrehzahl auf die Synchrondrehzahl*

Nach Abschluss eines Segelvorgangs ist eine zusätzliche Energiemenge erforderlich (E_{acc}, um den Motor auf die Synchrondrehzahl zu beschleunigen.

Die Energie, die zur Beschleunigung des Fahrzeugmotors auf die Synchrondrehzahl E_{acc} erforderlich ist, ist die Summe der Energien im Zusammenhang mit der im Fahrzeug verrichteten Beschleunigungs- und Reibungsarbeit und wird nach Formel 17 berechnet.

Formel 17

$$E_{acc} = E_{acc,kin} + E_{acc,fric}$$

Dabei ist

$E_{acc,kin}$: die Energie im Zusammenhang mit der im Fahrzeug verrichteten Beschleunigungsarbeit [kJ]

$E_{acc,fric}$: die Energie im Zusammenhang mit der im Fahrzeug verrichteten Reibungsarbeit [kJ]

Diese Energien werden nach der Formel 18 bzw. 19 berechnet.

Formel 18

$$E_{acc,kin} = \frac{1}{2} \cdot I_{eng} \cdot \Delta\omega^2_{acc}$$

Dabei ist

I_{eng}: Trägheitsmoment des Motors (motorspezifisch) [kgm²]

$\Delta\omega_{acc}^2 = \omega_{sync} - \omega_{idle}$: Delta Motordrehzahl (von der Leerlaufdrehzahl ω_{idle} auf die Ziel-/Synchrondrehzahl ω_{sync}) [rad/s]

Formel 19

$$E_{acc,fric} = T_{q_{acc,fric}} \cdot \Delta\gamma_{acc}$$

Dabei ist

$T_{q_{acc,fric}}$: das Reibungsmoment des Motors (motorspezifisch) [Nm]

$\Delta\gamma_{acc}$: Delta Drehwinkel [rad], ermittelt nach Formel 20.

Formel 2:

$$\Delta\gamma_{acceng} = (\omega_{idle} + 0{,}5 \bullet \Delta\omega_{acc}) \bullet \Delta t_{acc}$$

mit Δt_{acc} wie in Formel 21 definiert

Formel 21

$$\Delta t_{acc} = t_{sync} - t_{idle}$$

Schließlich wird die Kraftstoffmenge [l], die erforderlich ist, um die Synchrondrehzahl zu erreichen, wie folgt berechnet:

Formel 22

$$f_{acc} = (E_{acc,kin} + E_{acc,fric}) \bullet V_{Pe} \bullet 3{,}6$$

Dabei ist

V_{pe}: die tatsächliche Leistungsaufnahme gemäß Tabelle 3 [l/kWh]

5. ERMITTLUNG DER CO_2-EMISSIONEN DES ÖKOINNOVATIONSFAHRZEUGS UNTER MODIFIZIERTEN PRÜFBEDINGUNGEN (E_{MC})

Für jeden Segelvorgang i werden die entsprechenden CO_2-Emissionen (E_{MC}^i) [g CO_2/km] des Ökoinnovationsfahrzeugs nach Formel 23 ermittelt.

Formel 23

$$E_{MC}^i = E_{idle}^i + E_{synchro}^i$$

Dabei sind

E_{idle}^i: die CO_2-Emissionen während der i-ten Leerlaufphase gemäß Nummer 4.3

$E_{synchro}^i$: die CO_2-Emissionen bei der Motorsynchronisierung während des i-ten Segelvorgangs gemäß Nummer 4.4

Die CO_2-Gesamtemissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs während der Segelvorgänge unter modifizierten Prüfbedingungen (E_{MC}) [g CO_2/km] werden nach Formel 24 ermittelt.

Formel 24

$$E_{MC} = \sum_{i=1}^{I} \left(E_{idle}^i + E_{Synchro}^i\right)$$

Dabei ist

I: die Gesamtzahl der Segelvorgänge (für das Ökoinnovationsfahrzeug) und der entsprechenden Fahrmanöver (für das Vergleichsfahrzeug)

i: der i-te Segelvorgang (für das Ökoinnovationsfahrzeug) und das i-te entsprechende Fahrmanöver (für das Vergleichsfahrzeug)

6. ERMITTLUNG DER CO_2-EMISSIONEN DES VERGLEICHSFAHRZEUGS UNTER MODIFIZIERTEN PRÜFBEDINGUNGEN (B_{MC})

Für jedes dem Segeln entsprechende Manöver i gemäß Nummer 3.4 werden die CO_2-Gesamtemissionen des Vergleichsfahrzeugs unter modifizierten Prüfbedingungen (B^i_{MC}) [g CO_2/km] nach Formel 25 ermittelt.

Formel 25

$$B^i_{MC} = B^i_{const} + \overline{B^1_{Recu}}$$

Die CO_2-Gesamtemissionen des Vergleichsfahrzeugs unter modifizierten Prüfbedingungen B_{MC} [g CO_2/km] werden nach Formel 26 ermittelt.

Formel 26

$$B_{MC} = \sum_{i=1}^{I} \overline{B^1_{MC}}$$

Dabei sind

$\overline{B^1_{Recu}}$: die CO_2-Emissionen (arithmetisches Mittel) des Vergleichsfahrzeugs während der i-ten Freilaufphase unter modifizierten Prüfbedingungen aufgrund des Batterieausgleichs [g CO_2/km] nach Formel 6

B^i_{const}: die CO_2-Emissionen bei konstanter Geschwindigkeit k (d. h. 32, 35, 50, 70, 120 km/h) während des i-ten Vorgangs mit konstanter Geschwindigkeit [g CO_2/km] nach Formel 7

7. BERECHNUNG VON CO_2-EINSPARUNGEN

Die CO_2-Einsparungen durch die Segelfunktion bei laufendem Motor werden nach Formel 27 ermittelt.

Formel 27

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

Dabei ist bzw. sind

C_{CO_2}: die CO_2-Einsparungen [g CO_2/km];

B_{MC}: die CO_2-Emissionen des Vergleichsfahrzeugs während der dem Segeln entsprechenden Manöver unter modifizierten Prüfbedingungen [g CO_2/km];

E_{MC}: CO_2-Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs während der Segelvorgänge unter modifizierten Prüfbedingungen [g CO_2/km];

UF_{MC}: der Nutzungsfaktor der Segeltechnologie unter modifizierten Bedingungen, d. h. 0,52 für Fahrzeuge mit Automatikgetriebe und 0,48 für Fahrzeuge mit Handschaltgetriebe mit automatisierter Kupplung.

8. BERECHNUNG DER UNSICHERHEIT

Die Unsicherheit der CO_2-Einsparungen $(s_{C_{CO_2}})$ darf 0,5 g CO_2/km nicht überschreiten.

Die Unsicherheit der CO_2-Einsparungen ist wie folgt zu berechnen:

Formel 28

$$s_{C_{CO_2}} = \sqrt{UF_{MC}{}^2 \cdot \left(s_{B_{MC}} - s_{E_{MC}}\right)^2 + (B_{MC} - E_{MC})^2 \cdot s_{UF}{}^2}$$

Dabei ist

$s_{B_{MC}}$: die Standardabweichung des arithmetischen Mittels der CO_2-Emissionen des Vergleichsfahrzeugs während der dem Segeln entsprechenden Manöver unter modifizierten Prüfbedingungen [g CO_2/km], ermittelt nach Formel 29;

$s_{E_{MC}}$: die Standardabweichung des arithmetischen Mittels der CO_2-Emissionen des Ökoinnovationsfahrzeugs beim Segeln unter modifizierten Prüfbedingungen [g CO_2/km], ermittelt nach den Formel 30 bis 34;

s_{UF}: die Standardabweichung des arithmetischen Mittels des Nutzungsfaktors, diese beträgt 0,027;

$s_{B_{MC}}$ wird wie folgt ermittelt:

Formel 29

$$s_{B_{MC}} = \sqrt{\sum_{i=1}^{I}\left(t_{drag}^{i} \cdot s_{\overline{P_{Batt1}^{i}}}\right)^2 + \sum_{i=1}^{I}\left(\frac{t_{drag}^{i}}{\eta_{DCDC}} \cdot s_{\overline{P_{Batt2}^{i}}}\right)^2}$$

Dabei ist

$$s_{\overline{P_{Batt1}^{i}}} = \frac{\sum_{n_ov=1}^{N_ov} P_{Batt1,n_ov}^{i} - \overline{P_{Batt1}^{i}}}{N_ov}$$

und

$$s_{\overline{P_{Batt2}^{i}}} = \frac{\sum_{n_ov=1}^{N_ov} P_{Batt2,n_ov}^{i} - \overline{P_{Batt2}^{i}}}{N_ov}$$

$s_{E_{MC}}$ wird in Abhängigkeit vom Wert f_{idle} wie folgt ermittelt:

Wenn $f_{idle} = f_{idle_meas}$:

Formel 30

$$s_{E_{MC}} = s_{f_{idle_meas}} \cdot \left(\frac{CF}{fuel_dens} \cdot \frac{t_{coast}^{i}}{dist_{coast}^{i}}\right)$$

Wenn $f_{idle} = f_{standstill}$:

Formel 31

$$s_{E_{MC}} = \left(\frac{\sum_{l=1}^{L} f_{standstill_l} - \overline{f_{standstill}}}{L}\right) \cdot \left(\frac{CF}{fuel_dens} \cdot \frac{t_{coast}^{i}}{dist_{coast}^{i}}\right)$$

Wenn $f_{idle} = idle_corr \bullet f_{standstill}$:

Formel 32

$$s_{E_{MC}} = \sum_{h=1}^{H} s_{idle_speed_h} \cdot \frac{\overline{f_{standstill}}}{stand_{speed}} \cdot \left(\frac{CF}{fuel_dens} \cdot \frac{t_{coast}^{i}}{dist_{coast}^{i}}\right) + \frac{1}{\left(stand_{speed}\right)^2} \cdot s_{stand_{speed}} \cdot \overline{f_{standstill}} \cdot \left(\frac{CF}{fuel_dens} \cdot \frac{t_{coast}^{i}}{dist_{coast}^{i}}\right) + s_{\overline{f_{standstill}}} \cdot \frac{\overline{idle_speed}}{\overline{stand_speed}} \cdot \left(\frac{CF}{fuel_dens} \cdot \frac{t_{coast}^{i}}{dist_{coast}^{i}}\right)$$

Dabei ist

Formel 33

$$s_{idle_speed_h} = \frac{\sum_{h=1}^{H} idle_speed_h - \overline{idle_speed_h}}{H}$$

und

Formel 34

$$s_{stand_speed} = \frac{\sum_{l=1}^{L} stand_speed_l - \overline{stand_speed}}{L}$$

9. ZERTIFIZIERUNG DER CO_2-EINSPARUNGEN DURCH DIE TYPGENEHMIGUNGSBEHÖRDE

Die Typgenehmigungsbehörde zertifiziert für jede Fahrzeugversion, die mit der Segelfunktion bei laufendem Motor ausgestattet ist, die CO_2-Einsparungen gemäß Artikel 11 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011, indem sie jeweils die geringsten CO_2-Einsparungen zugrunde legt, die jeweils für das Fahrzeug mit hohem Wert und das Fahrzeug mit niedrigem Wert der Interpolationsfamilie, zu der die Fahrzeugversion gehört, ermittelt wurde.

Bei der Ermittlung der CO_2-Einsparungen und deren Bewertung gegenüber dem Mindestschwellenwert von 1 g CO_2/km wird die gemäß Nummer 8 ermittelte Unsicherheit der CO_2-Einsparungen entsprechend Nummer 10 berücksichtigt.

Die Unsicherheit der CO_2-Einsparungen ist sowohl für das Fahrzeug mit niedrigem Wert als auch für das Fahrzeug mit hohem Wert der Interpolationsfamilie zu berechnen. Sind bei einem dieser Fahrzeuge die in Nummer 8 oder 10 festgelegten Kriterien nicht erfüllt, so zertifiziert die Typgenehmigungsbehörde für keines der Fahrzeuge der jeweiligen Interpolationsfamilie Einsparungen.

10. BEWERTUNG GEGENÜBER DEM MINDESTSCHWELLENWERT

Unter Berücksichtigung der gemäß Nummer 8 ermittelten Unsicherheit müssen die CO_2-Einsparungen wie folgt über dem in Artikel 9 Absatz 1 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011 festgelegten Mindestschwellenwert von 1 g CO_2/km liegen:

Formel 35:

$$C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}} \geq MT$$

Dabei ist bzw. sind

MT: der Mindestschwellenwert (1 g CO_2/km)

C_{CO_2}: die CO_2-Einsparungen [g CO_2/km]

$s_{C_{CO_2}}$: die Unsicherheit der CO_2-Einsparungen [g CO_2/km]

Wird der Mindestschwellenwert nach Formel 35 erreicht, so gilt Artikel 11 Absatz 2 Unterabsatz 2 der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 725/2011.

Anlage 1

Zyklus für die Messung des Kraftstoffverbrauchs bei konstanter Drehzahl

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
[s]	[km/h]	[m/s²]	[-]
0	0,0	0,00	Leerlauf
1	0,0	0,00	Leerlauf
2	0,0	0,00	Leerlauf
3	0,0	0,00	Leerlauf
4	0,0	0,00	Leerlauf
5	0,0	0,00	Leerlauf
6	0,0	0,00	Leerlauf
7	0,0	0,00	Leerlauf
8	0,0	0,00	Leerlauf
9	0,0	0,00	Leerlauf
10	0,0	0,00	Leerlauf
11	0,0	0,00	Leerlauf
12	0,0	0,00	Leerlauf
13	0,0	0,00	Leerlauf
14	0,0	0,00	Kupplung
15	0,0	0,69	1
16	2,5	0,69	1
17	5,0	0,69	1
18	7,5	0,69	1
19	9,9	0,69	1
20	12,4	0,69	1
21	14,9	0,51	1
22	16,7	0,51	2
23	18,6	0,51	2
24	20,4	0,51	2
25	22,2	0,51	2
26	24,1	0,51	2

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
27	25,9	0,51	2
28	27,8	0,51	2
29	29,6	0,51	2
30	31,4	0,51	2
31	33,3	0,51	2
32	35,1	0,42	2
33	36,6	0,42	3
34	38,1	0,42	3
35	39,6	0,42	3
36	41,1	0,42	3
37	42,7	0,42	3
38	44,2	0,42	3
39	45,7	0,42	3
40	47,2	0,42	3
41	48,7	0,42	3
42	50,2	0,40	3
43	51,7	0,40	4
44	53,1	0,40	4
45	54,5	0,40	4
46	56,0	0,40	4
47	57,4	0,40	4
48	58,9	0,40	4
49	60,3	0,40	4
50	61,7	0,40	4
51	63,2	0,40	4
52	64,6	0,40	4
53	66,1	0,40	4
54	67,5	0,40	4
55	68,9	0,40	4
56	70,4	0,24	5

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
57	71,2	0,24	5
58	72,1	0,24	5
59	73,0	0,24	5
60	73,8	0,24	5
61	74,7	0,24	5
62	75,6	0,24	5
63	76,4	0,24	5
64	77,3	0,24	5
65	78,2	0,24	5
66	79,0	0,24	5
67	79,9	0,24	5
68	80,7	0,24	5
69	81,6	0,24	5
70	82,5	0,24	5
71	83,3	0,24	5
72	84,2	0,24	5
73	85,1	0,24	5
74	85,9	0,24	5
75	86,8	0,24	5
76	87,7	0,24	5
77	88,5	0,24	5
78	89,4	0,24	5
79	90,3	0,24	5
80	91,1	0,24	5
81	92,0	0,24	5
82	92,8	0,24	5
83	93,7	0,24	5
84	94,6	0,24	5
85	95,4	0,24	5
86	96,3	0,24	5

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
87	97,2	0,24	5
88	98,0	0,24	5
89	98,9	0,24	5
90	99,8	0,24	5
91	100,6	0,28	5/6
92	101,6	0,28	5/6
93	102,6	0,28	5/6
94	103,6	0,28	5/6
95	104,7	0,28	5/6
96	105,7	0,28	5/6
97	106,7	0,28	5/6
98	107,7	0,28	5/6
99	108,7	0,28	5/6
100	109,7	0,28	5/6
101	110,7	0,28	5/6
102	111,7	0,28	5/6
103	112,7	0,28	5/6
104	113,7	0,28	5/6
105	114,7	0,28	5/6
106	115,7	0,28	5/6
107	116,7	0,28	5/6
108	117,8	0,28	5/6
109	118,8	0,28	5/6
110	119,8	0,00	5/6
111	120,0	0,00	5/6
112	120,0	0,00	5/6
113	120,0	0,00	5/6
114	120,0	0,00	5/6
115	120,0	0,00	5/6
116	120,0	0,00	5/6

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
117	120,0	0,00	5/6
118	120,0	0,00	5/6
119	120,0	0,00	5/6
120	120,0	0,00	5/6
121	120,0	0,00	5/6
122	120,0	0,00	5/6
123	120,0	0,00	5/6
124	120,0	0,00	5/6
125	120,0	0,00	5/6
126	120,0	0,00	5/6
127	120,0	0,00	5/6
128	120,0	0,00	5/6
129	120,0	0,00	5/6
130	120,0	0,00	5/6
131	120,0	0,00	5/6
132	120,0	0,00	5/6
133	120,0	0,00	5/6
134	120,0	0,00	5/6
135	120,0	0,00	5/6
136	120,0	0,00	5/6
137	120,0	0,00	5/6
138	120,0	0,00	5/6
139	120,0	0,00	5/6
140	120,0	0,00	5/6
141	120,0	0,00	5/6
142	120,0	0,00	5/6
143	120,0	0,00	5/6
144	120,0	0,00	5/6
145	120,0	0,00	5/6
146	120,0	0,00	5/6

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
147	120,0	0,00	5/6
148	120,0	0,00	5/6
149	120,0	0,00	5/6
150	120,0	0,00	5/6
151	120,0	0,00	5/6
152	120,0	0,00	5/6
153	120,0	0,00	5/6
154	120,0	0,00	5/6
155	120,0	0,00	5/6
156	120,0	0,00	5/6
157	120,0	0,00	5/6
158	120,0	0,00	5/6
159	120,0	0,00	5/6
160	120,0	0,00	5/6
161	120,0	0,00	5/6
162	120,0	0,00	5/6
163	120,0	0,00	5/6
164	120,0	0,00	5/6
165	120,0	0,00	5/6
166	120,0	0,00	5/6
167	120,0	0,00	5/6
168	120,0	0,00	5/6
169	120,0	0,00	5/6
170	120,0	0,00	5/6
171	120,0	0,00	5/6
172	120,0	0,00	5/6
173	120,0	0,00	5/6
174	120,0	0,00	5/6
175	120,0	0,00	5/6
176	120,0	0,00	5/6

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
177	120,0	0,00	5/6
178	120,0	0,00	5/6
179	120,0	0,00	5/6
180	120,0	0,00	5/6
181	120,0	0,00	5/6
182	120,0	0,00	5/6
183	120,0	0,00	5/6
184	120,0	0,00	5/6
185	120,0	0,00	5/6
186	120,0	0,00	5/6
187	120,0	0,00	5/6
188	120,0	0,00	5/6
189	120,0	0,00	5/6
190	120,0	0,00	5/6
191	120,0	0,00	5/6
192	120,0	0,00	5/6
193	120,0	0,00	5/6
194	120,0	0,00	5/6
195	120,0	0,00	5/6
196	120,0	0,00	5/6
197	120,0	0,00	5/6
198	120,0	0,00	5/6
199	120,0	0,00	5/6
200	120,0	0,00	5/6
201	120,0	0,00	5/6
202	120,0	- 0,69	5/6
203	117,5	- 0,69	5/6
204	115,0	- 0,69	5/6
205	112,5	- 0,69	5/6
206	110,1	- 0,69	5/6

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
207	107,6	- 0,69	5/6
208	105,1	- 0,69	5/6
209	102,6	- 0,69	5/6
210	100,1	- 0,69	5/6
211	97,6	- 0,69	5/6
212	95,2	- 0,69	5/6
213	92,7	- 0,69	5/6
214	90,2	- 0,69	5/6
215	87,7	- 0,69	5/6
216	85,2	- 0,69	5/6
217	82,7	- 0,69	5/6
218	80,3	- 1,04	5/6
219	76,5	- 1,04	5/6
220	72,8	- 1,04	5/6
221	69,0	- 1,04	5/6
222	65,3	- 1,04	5/6
223	61,5	- 1,04	5/6
224	57,8	- 1,04	5/6
225	54,0	- 1,04	5/6
226	50,3	- 1,39	Kupplung
227	45,3	- 1,39	Kupplung
228	40,3	- 1,39	Kupplung
229	35,3	- 1,39	Kupplung
230	30,3	- 1,39	Kupplung
231	25,3	- 1,39	Kupplung
232	20,3	0,00	2
233	20,0	0,00	2
234	20,0	0,00	2
235	20,0	0,00	2
236	20,0	0,00	2

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
237	20,0	0,00	2
238	20,0	0,00	2
239	20,0	0,00	2
240	20,0	0,00	2
241	20,0	0,00	2
242	20,0	0,00	2
243	20,0	0,00	2
244	20,0	0,00	2
245	20,0	0,00	2
246	20,0	0,00	2
247	20,0	0,00	2
248	20,0	0,00	2
249	20,0	0,00	2
250	20,0	0,00	2
251	20,0	0,79	2
252	22,8	0,79	2
253	25,7	0,79	2
254	28,5	0,79	2
255	31,4	0,79	2
256	32,0	0,00	2
257	32,0	0,00	2
258	32,0	0,00	2
259	32,0	0,00	2
260	32,0	0,00	2
261	32,0	0,00	2
262	32,0	0,00	2
263	32,0	0,00	2
264	32,0	0,00	2
265	32,0	0,00	2
266	32,0	0,00	2

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
267	32,0	0,00	2
268	32,0	0,00	2
269	32,0	0,00	2
270	32,0	0,00	2
271	32,0	0,00	2
272	32,0	0,00	2
273	32,0	0,00	2
274	32,0	0,00	2
275	32,0	0,00	2
276	32,0	0,00	2
277	32,0	0,00	2
278	32,0	0,00	2
279	32,0	0,00	2
280	32,0	0,00	2
281	32,0	0,00	2
282	32,0	0,00	2
283	32,0	0,00	2
284	32,0	0,00	2
285	32,0	0,00	2
286	32,0	0,00	2
287	32,0	0,00	2
288	32,0	0,00	2
289	32,0	0,00	2
290	32,0	0,00	2
291	32,0	0,00	2
292	32,0	0,00	2
293	32,0	0,00	2
294	32,0	0,00	2
295	32,0	0,00	2
296	32,0	0,00	2

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
297	32,0	0,00	2
298	32,0	0,00	2
299	32,0	0,00	2
300	32,0	0,00	2
301	32,0	0,00	2
302	32,0	0,00	2
303	32,0	0,00	2
304	32,0	0,00	2
305	32,0	0,00	2
306	32,0	0,00	2
307	32,0	0,00	2
308	32,0	0,00	2
309	32,0	0,00	2
310	32,0	0,00	2
311	32,0	0,00	2
312	32,0	0,00	2
313	32,0	0,00	2
314	32,0	0,00	2
315	32,0	0,00	2
316	32,0	0,00	2
317	32,0	0,00	2
318	32,0	0,00	2
319	32,0	0,00	2
320	32,0	0,00	2
321	32,0	0,00	2
322	32,0	0,00	2
323	32,0	0,00	2
324	32,0	0,00	2
325	32,0	0,00	2
326	32,0	0,00	2

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
327	32,0	0,00	2
328	32,0	0,00	2
329	32,0	0,00	2
330	32,0	0,00	2
331	32,0	0,00	2
332	32,0	0,00	2
333	32,0	0,00	2
334	32,0	0,00	2
335	32,0	0,00	2
336	32,0	0,00	2
337	32,0	0,00	2
338	32,0	0,00	2
339	32,0	0,00	2
340	32,0	0,00	2
341	32,0	0,00	2
342	32,0	0,00	2
343	32,0	0,00	2
344	32,0	0,00	2
345	32,0	0,46	2
346	33,7	0,46	2
347	35,3	0,46	3
348	37,0	0,46	3
349	38,6	0,46	3
350	40,3	0,46	3
351	41,9	0,46	3
352	43,6	0,46	3
353	45,2	0,46	3
354	46,9	0,46	3
355	48,6	0,46	3
356	50,0	0,00	3

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
357	50,0	0,00	3
358	50,0	0,00	3
359	50,0	0,00	3
360	50,0	0,00	3
361	50,0	0,00	3
362	50,0	0,00	3
363	50,0	0,00	3
364	50,0	0,00	3
365	50,0	0,00	3
366	50,0	0,00	3
367	50,0	0,00	3
368	50,0	0,00	3
369	50,0	0,00	3
370	50,0	0,00	3
371	50,0	0,00	3
372	50,0	0,00	3
373	50,0	0,00	3
374	50,0	0,00	3
375	50,0	0,00	3
376	50,0	0,00	3
377	50,0	0,00	3
378	50,0	0,00	3
379	50,0	0,00	3
380	50,0	0,00	3
381	50,0	0,00	3
382	50,0	0,00	3
383	50,0	0,00	3
384	50,0	0,00	3
385	50,0	0,00	3
386	50,0	0,00	3

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
387	50,0	0,00	3
388	50,0	0,00	3
389	50,0	0,00	3
390	50,0	0,00	3
391	50,0	0,00	3
392	50,0	0,00	3
393	50,0	0,00	3
394	50,0	0,00	3
395	50,0	0,00	3
396	50,0	0,00	3
397	50,0	0,00	3
398	50,0	0,00	3
399	50,0	0,00	3
400	50,0	0,00	3
401	50,0	0,00	3
402	50,0	0,00	3
403	50,0	0,00	3
404	50,0	0,00	3
405	50,0	0,00	3
406	50,0	0,00	3
407	50,0	0,00	3
408	50,0	0,00	3
409	50,0	0,00	3
410	50,0	0,00	3
411	50,0	0,00	3
412	50,0	0,00	3
413	50,0	0,00	3
414	50,0	0,00	3
415	50,0	0,00	3
416	50,0	0,00	3

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
417	50,0	0,00	3
418	50,0	0,00	3
419	50,0	0,00	3
420	50,0	0,00	3
421	50,0	0,00	3
422	50,0	0,00	3
423	50,0	0,00	3
424	50,0	0,00	3
425	50,0	0,00	3
426	50,0	0,00	3
427	50,0	0,00	3
428	50,0	0,00	3
429	50,0	0,00	3
430	50,0	0,00	3
431	50,0	0,00	3
432	50,0	0,00	3
433	50,0	0,00	3
434	50,0	0,00	3
435	50,0	0,00	3
436	50,0	0,00	3
437	50,0	0,00	3
438	50,0	0,00	3
439	50,0	0,00	3
440	50,0	0,00	3
441	50,0	0,00	3
442	50,0	0,00	3
443	50,0	0,00	3
444	50,0	0,00	3
445	50,0	- 0,52	3
446	48,1	- 0,52	3

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
447	46,3	- 0,52	3
448	44,4	- 0,52	3
449	42,5	- 0,52	3
450	40,6	- 0,52	3
451	38,8	- 0,52	3
452	36,9	- 0,52	3
453	35,0	0,00	3
454	35,0	0,00	3
455	35,0	0,00	3
456	35,0	0,00	3
457	35,0	0,00	3
458	35,0	0,00	3
459	35,0	0,00	3
460	35,0	0,00	3
461	35,0	0,00	3
462	35,0	0,00	3
463	35,0	0,00	3
464	35,0	0,00	3
465	35,0	0,00	3
466	35,0	0,00	3
467	35,0	0,00	3
468	35,0	0,00	3
469	35,0	0,00	3
470	35,0	0,00	3
471	35,0	0,00	3
472	35,0	0,00	3
473	35,0	0,00	3
474	35,0	0,00	3
475	35,0	0,00	3
476	35,0	0,00	3

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
477	35,0	0,00	3
478	35,0	0,00	3
479	35,0	0,00	3
480	35,0	0,00	3
481	35,0	0,00	3
482	35,0	0,00	3
483	35,0	0,00	3
484	35,0	0,00	3
485	35,0	0,00	3
486	35,0	0,00	3
487	35,0	0,00	3
488	35,0	0,00	3
489	35,0	0,00	3
490	35,0	0,00	3
491	35,0	0,00	3
492	35,0	0,00	3
493	35,0	0,00	3
494	35,0	0,00	3
495	35,0	0,00	3
496	35,0	0,00	3
497	35,0	0,00	3
498	35,0	0,00	3
499	35,0	0,00	3
500	35,0	0,00	3
501	35,0	0,00	3
502	35,0	0,00	3
503	35,0	0,00	3
504	35,0	0,00	3
505	35,0	0,00	3
506	35,0	0,00	3

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
507	35,0	0,00	3
508	35,0	0,00	3
509	35,0	0,00	3
510	35,0	0,00	3
511	35,0	0,00	3
512	35,0	0,00	3
513	35,0	0,00	3
514	35,0	0,00	3
515	35,0	0,00	3
516	35,0	0,00	3
517	35,0	0,00	3
518	35,0	0,00	3
519	35,0	0,00	3
520	35,0	0,00	3
521	35,0	0,00	3
522	35,0	0,00	3
523	35,0	0,00	3
524	35,0	0,00	3
525	35,0	0,00	3
526	35,0	0,00	3
527	35,0	0,00	3
528	35,0	0,00	3
529	35,0	0,00	3
530	35,0	0,00	3
531	35,0	0,00	3
532	35,0	0,00	3
533	35,0	0,00	3
534	35,0	0,00	3
535	35,0	0,00	3
536	35,0	0,00	3

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
537	35,0	0,00	3
538	35,0	0,00	3
539	35,0	0,00	3
540	35,0	0,00	3
541	35,0	0,00	3
542	35,0	0,42	3
543	36,5	0,42	3
544	38,0	0,42	3
545	39,5	0,42	3
546	41,0	0,42	3
547	42,6	0,42	3
548	44,1	0,42	3
549	45,6	0,42	3
550	47,1	0,42	3
551	48,6	0,42	3
552	50,1	0,40	3
553	51,6	0,40	4
554	53,0	0,40	4
555	54,4	0,40	4
556	55,9	0,40	4
557	57,3	0,40	4
558	58,8	0,40	4
559	60,2	0,40	4
560	61,6	0,40	4
561	63,1	0,40	4
562	64,5	0,40	4
563	66,0	0,40	4
564	67,4	0,40	4
565	68,8	0,40	4
566	70,0	0,00	5

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
567	70,0	0,00	5
568	70,0	0,00	5
569	70,0	0,00	5
570	70,0	0,00	5
571	70,0	0,00	5
572	70,0	0,00	5
573	70,0	0,00	5
574	70,0	0,00	5
575	70,0	0,00	5
576	70,0	0,00	5
577	70,0	0,00	5
578	70,0	0,00	5
579	70,0	0,00	5
580	70,0	0,00	5
581	70,0	0,00	5
582	70,0	0,00	5
583	70,0	0,00	5
584	70,0	0,00	5
585	70,0	0,00	5
586	70,0	0,00	5
587	70,0	0,00	5
588	70,0	0,00	5
589	70,0	0,00	5
590	70,0	0,00	5
591	70,0	0,00	5
592	70,0	0,00	5
593	70,0	0,00	5
594	70,0	0,00	5
595	70,0	0,00	5
596	70,0	0,00	5

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
597	70,0	0,00	5
598	70,0	0,00	5
599	70,0	0,00	5
600	70,0	0,00	5
601	70,0	0,00	5
602	70,0	0,00	5
603	70,0	0,00	5
604	70,0	0,00	5
605	70,0	0,00	5
606	70,0	0,00	5
607	70,0	0,00	5
608	70,0	0,00	5
609	70,0	0,00	5
610	70,0	0,00	5
611	70,0	0,00	5
612	70,0	0,00	5
613	70,0	0,00	5
614	70,0	0,00	5
615	70,0	0,00	5
616	70,0	0,00	5
617	70,0	0,00	5
618	70,0	0,00	5
619	70,0	0,00	5
620	70,0	0,00	5
621	70,0	0,00	5
622	70,0	0,00	5
623	70,0	0,00	5
624	70,0	0,00	5
625	70,0	0,00	5
626	70,0	0,00	5

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
627	70,0	0,00	5
628	70,0	0,00	5
629	70,0	0,00	5
630	70,0	0,00	5
631	70,0	0,00	5
632	70,0	0,00	5
633	70,0	0,00	5
634	70,0	0,00	5
635	70,0	0,00	5
636	70,0	0,00	5
637	70,0	0,00	5
638	70,0	0,00	5
639	70,0	0,00	5
640	70,0	0,00	5
641	70,0	0,00	5
642	70,0	0,00	5
643	70,0	0,00	5
644	70,0	0,00	5
645	70,0	0,00	5
646	70,0	0,00	5
647	70,0	0,00	5
648	70,0	0,00	5
649	70,0	0,00	5
650	70,0	0,00	5
651	70,0	0,00	5
652	70,0	0,00	5
653	70,0	0,00	5
654	70,0	0,00	5
655	70,0	- 1,04	5
656	66,3	- 1,04	5

Zeit	Drehzahl	Beschleunigung*	Gang für Handschaltgetriebe
657	62,5	- 1,04	5
658	58,8	- 1,04	5
659	55,0	- 1,04	5
660	51,3	- 1,04	5
661	47,5	- 1,04	Kupplung
662	43,8	- 1,39	Kupplung
663	38,8	- 1,39	Kupplung
664	33,8	- 1,39	Kupplung
665	28,8	- 1,39	Kupplung
666	23,8	- 1,39	Kupplung
667	18,8	- 1,39	Kupplung
668	13,8	- 1,39	Kupplung
669	8,8	- 1,39	Kupplung
670	3,8	- 1,05	Kupplung
671	0,0	0,00	Kupplung
672	0,0	0,00	Leerlauf
673	0,0	0,00	Leerlauf
674	0,0	0,00	Leerlauf
675	0,0	0,00	Leerlauf
676	0,0	0,00	Leerlauf
677	0,0	0,00	Leerlauf
678	0,0	0,00	Leerlauf
679	0,0	0,00	Leerlauf
680	0,0	0,00	Leerlauf