

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

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29docstts.html>

**Regelung Nr. 115 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) —
Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der**

**I. speziellen Nachrüstsyste me für Flüssiggas (LPG) zum Einbau in Kraftfahrzeuge zur Verwendung
von Flüssiggas in ihrem Antriebssystem**

**II. speziellen Nachrüstsyste me für komprimiertes Erdgas (CNG) zum Einbau in Kraftfahrzeuge zur
Verwendung von komprimiertem Erdgas in ihrem Antriebssystem**

Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis:

Nachtrag 6 zur ursprünglichen Fassung der Regelung — Tag des Inkrafttretens: 10. Juni 2014

REGELUNG

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Antrag auf Genehmigung
4. Aufschriften
5. Genehmigung
6. Vorschriften für die Nachrüstsyste me
7. Technische Handbücher
8. Änderung eines Typs eines Nachrüstsyste ms und Erweiterung der Genehmigung
9. Übereinstimmung der Produktion
10. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion
11. Endgültige Einstellung der Produktion
12. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden

ANHÄNGE

- 1A Mitteilung über die Erteilung, Erweiterung, Versagung oder den Entzug einer Genehmigung oder die endgültige Einstellung der Produktion für einen Typ eines Nachrüstsyste ms für Flüssiggas nach der Regelung Nr. 115

- 1B Mitteilung über die Erteilung, Erweiterung, die Versagung oder den Entzug einer Genehmigung oder die endgültige Einstellung der Produktion für einen Typ eines Nachrüstsystems für komprimiertes Erdgas nach der Regelung Nr. 115
- 2A Anordnung des Typgenehmigungszeichens für das LPG-Nachrüstsystem
- 2 B Anordnung des Typgenehmigungszeichens für das CNG-Nachrüstsystem
- 3A Vollständige Liste der Angaben für die Typgenehmigung eines in einem Fahrzeug eingebauten LPG-Nachrüstsystems
- 3 B Vollständige Liste der Angaben für die Typgenehmigung eines in einem Fahrzeug eingebauten CNG-Nachrüstsystems
4. Beschreibung des Verfahrens zur Prüfung auf Lecks für CNG/LPG-Systeme, die in Fahrzeuge eingebaut sind
5. Vorschriften für die Befestigung der Behälter für LPG und CNG
- 6A Fahrzeuge für Zweistoff-Betrieb mit Benzinmotoren mit Direkteinspritzung — Berechnung des LPG-Energie-Verhältnisses
- 6B Fahrzeuge für Zweistoff-Betrieb mit Benzinmotoren mit Direkteinspritzung — Berechnung des CNG-Energie-Verhältnisses
1. ANWENDUNGSBEREICH
- Diese Regelung gilt für
- 1.1. Teil I: spezielle Nachrüstsysteme für Flüssiggas zum Einbau in Kraftfahrzeuge zur Verwendung von Flüssiggas in ihrem Antriebssystem
- Teil II: spezielle Nachrüstsysteme für komprimiertes Erdgas zum Einbau in Kraftfahrzeuge zur Verwendung von komprimiertem Erdgas in ihrem Antriebssystem
- 1.2. Diese Regelung gilt, wenn der Hersteller eines Nachrüstsystems die ursprünglichen Merkmale des Gesamtsystems für die jeweilige Fahrzeugfamilie beibehält, für die die Genehmigung erteilt worden ist.
- 1.3. Diese Regelung gilt nicht für Verfahren, Überprüfungen und Inspektionen mit dem Ziel, den ordnungsgemäßen Einbau des Nachrüstsystems in Fahrzeuge zu überprüfen, da dies in die Zuständigkeit der Vertragspartei fällt, bei der das Fahrzeug zugelassen ist.
- 1.4. Diese Regelung gilt für Nachrüstsysteme, die zum Einbau in Fahrzeuge der Klassen M und N ⁽¹⁾ bestimmt sind, jedoch nicht für:
- a) Fahrzeugen, die nach der Regelung Nr. 83, Änderungsserie 00, 01, 02, 03 oder 04 typgenehmigt wurden,
- b) Fahrzeugen, die nach der Regelung Nr. 49, Änderungsserie 00, 01, 02 oder 03 typgenehmigt wurden,
- c) Fahrzeugen, die gemäß der Richtlinie 70/220/EWG des Rates ⁽²⁾ bis einschließlich der Änderungsrichtlinie 96/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽³⁾ typgenehmigt wurden,
- d) Fahrzeugen, die gemäß der Richtlinie 88/77/EWG des Rates ⁽⁴⁾ bis einschließlich der Änderungsrichtlinie 96/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽⁵⁾ typgenehmigt wurden.

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

⁽²⁾ ABl. L 76 vom 6.4.1970, S. 1.

⁽³⁾ ABl. L 282 vom 1.11.1996, S. 64.

⁽⁴⁾ ABl. L 36 vom 9.2.1988, S. 33.

⁽⁵⁾ ABl. L 40 vom 17.2.1996, S. 1.

- 1.5. Die Vorschriften für die verschiedenen Klassen (M_1 , N_1 oder andere) sind in den Absätzen 2 bis 7 ⁽⁶⁾ festgelegt.

Nach dem Einbau des Nachrüstsystems in das Fahrzeug muss das geänderte Fahrzeug alle Bestimmungen der Regelung erfüllen, für welche die Typgenehmigung ursprünglich erteilt worden war.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

- 2.1. „Genehmigung eines LPG- oder CNG-Nachrüstsystems“ bezeichnet die Genehmigung des in Kraftfahrzeuge zwecks Verwendung von LPG oder CNG einzubauenden Typs eines Nachrüstsystems.

- 2.1.1. Spezifische LPG-Nachrüstsysteme eines genehmigten Typs können aus mehreren Bauteilen bestehen, die gemäß der Regelung Nr. 67 Änderungsserie 01 Teil I und der Anleitung für das jeweilige Fahrzeug klassifiziert und genehmigt worden sind.

- 2.1.2. Spezifische CNG-Nachrüstsysteme eines genehmigten Typs können aus mehreren Bauteilen bestehen, die gemäß der Regelung Nr. 110 Teil I und der Anleitung für das jeweilige Fahrzeug klassifiziert und genehmigt worden sind.

- 2.1.3. „Ein Fahrzeug gilt als Einstoff-Fahrzeug“, wenn es nach der Nachrüstung vornehmlich für den dauerhaften Betrieb mit LPG oder CNG ausgelegt ist, aber möglicherweise für Notfälle noch über ein Motorbenzin-System verfügt und der Benzintank höchstens 15 l fasst.

- 2.1.4. „Ein Fahrzeug gilt als Zweistoff-Fahrzeug“, wenn es nach der Nachrüstung über einen Gasspeicher sowie einen davon getrennten Benzinspeicher mit einem Fassungsvermögen über 15 l verfügt und für den Betrieb mit jeweils nur einem Kraftstoff ausgelegt ist. Die gleichzeitige Verwendung beider Kraftstoffe ist mengenmäßig oder zeitlich begrenzt.

- 2.1.5. „Master-Slave-System“ bezeichnet ein Nachrüstsystem, in dem das elektronische Steuergerät für LPG oder das elektronische Steuergerät für CNG im Stande ist, die Steuerstrategie des elektronischen Steuergeräts für Benzin in einen LPG- oder CNG-Betrieb umzusetzen.

- 2.1.6. „Originalfahrzeug“ bezeichnet ein Fahrzeug vor dem Einbau des Nachrüstsystems.

- 2.2. „Spezifisches LPG- oder CNG-Nachrüstsystem eines genehmigten Typs“ bezeichnet Systeme, die sich in folgender Hinsicht nicht voneinander unterscheiden:

- 2.2.1. Hersteller des Nachrüstsystems (Verantwortlicher für den Antrag auf Genehmigung des Nachrüstsystems);

- 2.2.2. Druckregler-/Verdampfertyp vom selben Hersteller;

- 2.2.3. Gas-Kraftstoff Anlage vom selben Hersteller (das heißt Gemischaufbereiter, Einspritzvorrichtung, Dampf oder Flüssigkeit, Ein- oder Mehrpunkt-Einspritzanlage);

- 2.2.4. Typen der Sensoren und Stellmotoren;

- 2.2.5. Typ des Kraftstoffbehälters (z. B. LPG-Flüssigkeitsentnahme/-Dampfdruck, LPG-Dampfableitung, LPG-Flüssigkeitsentnahme/Pumpendruck, CNG-Dampfableitung), Sicherheitsvorrichtungen und Zubehörteile für den Kraftstoffbehälter, wie durch die Regelung Nr. 67 Änderungsserie 01 oder die Regelung Nr. 110 vorgeschrieben, soweit anwendbar (z. B. Überdruckventil);

- 2.2.6. Vorrichtungen zur Befestigung des Kraftstoffbehälters

Anmerkung: Mit Bezug auf die Absätze 2.2.4, 2.2.5 und 2.2.6 kann der Hersteller des Nachrüstsystems in seinem Einbauhandbuch andere, unter die Genehmigung fallende Bauteile als austauschbare Teile angeben (siehe Absatz 7).

- 2.2.7. Typ des elektronischen Steuergeräts vom selben Hersteller;

- 2.2.8. grundlegende Softwareprinzipien und Steuerstrategie;

- 2.2.9. Einbau-Handbuch (siehe Absatz 7);

- 2.2.10. Endbenutzer-Handbuch (siehe Absatz 7).

⁽⁶⁾ Für die Sicherheitsvorschriften wird empfohlen, dass die Mindestvorschriften der Regelung Nr. 67 Änderungsserie 01 und der Regelung Nr. 110 für alle nachzurüstenden Fahrzeuge angewendet werden.

- 2.3. „Systemhersteller“ ist ein Unternehmen, das die technische Verantwortung für die Fertigung von LPG- und CNG-Nachrüstsystemen übernehmen und nachweisen kann, dass es die erforderlichen Eigenschaften und die notwendigen Mittel besitzt, um die Qualitätsbewertung und die Übereinstimmung der Produktion des Nachrüstsystems zu gewährleisten.
- 2.4. „Einbaubetrieb“ ist ein Unternehmen, das die technische Verantwortung für den korrekten und sicheren Einbau des genehmigten LPG- und CNG-Nachrüstsystems in Übereinstimmung mit den betreffenden Absätzen 6.1.1.3 und 6.2.1.3 dieser Regelung übernehmen kann (⁷).
- 2.5. Im Sinne dieser Regelung bezeichnet „Stammfahrzeug“ sowohl bei LPG-Systemen als auch bei CNG-Systemen ein Fahrzeug, an dem die Anforderungen dieser Regelung nachgewiesen werden und von dem sich die Mitglieder einer Fahrzeugfamilie ableiten.
- 2.5.1. Im Sinne dieser Regelung bezeichnet „Mitglied einer Fahrzeugfamilie“ ein Fahrzeug, das mit seinem Stammfahrzeug die folgenden wesentlichen Merkmale gemeinsam hat:

Die Definition der Fahrzeugfamilie stützt sich auf die Merkmale des Originalfahrzeugs.

- 2.5.1.1. a) Es wurde von demselben Fahrzeughersteller gefertigt.
- b) Es gehört derselben Klasse M₁, M₂, M₃, N₁, N₂ oder N₃ an. Fahrzeuge der Klasse M₁ und N₁ Klasse I können zu einer Familie gehören.
- c) Es muss denselben Emissionsgrenzwerten entsprechen oder denen, die in früheren Änderungsserien der betreffenden Regelung festgelegt sind.
- d) Wenn das Gaszuführungssystem mit einer zentralen Dosiereinrichtung für den gesamten Motor versehen ist, dann liegt die genehmigte Leistung des Motors zwischen dem 0,7-fachen und dem 1,15-fachen der Motorleistung des Stammfahrzeugs. Wenn das Gaszuführungssystem mit einer Einzeldosiereinrichtung für jeden Zylinder versehen ist, dann liegt die genehmigte Leistung des Motors zwischen dem 0,7-fachen und dem 1,15-fachen der Motorleistung des Stammfahrzeugs.
- e) Kraftstoffzufuhr und Verbrennungsablauf (Einspritzung: direkt oder indirekt, Zentraleinspritzung oder Einspritzung mit einer Düse pro Einlasskanal) müssen gleich sein.
- f) Es hat dasselbe Abgasreinigungssystem mit:
- i) einem Katalysator (falls vorhanden) desselben Typs (Dreiwegekatalysator, Oxidationskatalysator, Stickoxidkatalysator),
 - ii) Lufteinblasung (mit oder ohne),
 - iii) Abgasrückführung (AGR) (mit oder ohne).

Auch wenn bei dem geprüften Fahrzeug kein Lufteinblase- oder Abgasrückführungssystem vorhanden war, sind Motoren mit diesen Einrichtungen zulässig.

- 2.5.1.2. Bezüglich Absatz 2.5.1.1 Buchstabe a darf die Fahrzeugfamilie auch Fahrzeuge umfassen, die von anderen Fahrzeugherstellern produziert wurden, wenn gegenüber der Typgenehmigungsbehörde nachgewiesen werden kann, dass derselbe Motorentyp und dieselbe Emissionsstrategie verwendet wird.
- 2.5.1.3. Bezüglich der Anforderung in Absatz 2.5.1.1 Buchstabe d gilt:
- a) Wenn bei einer zentralen Dosierung für das gesamte Fahrzeug sich bei einem Funktionsnachweis herausstellt, dass zwei gasbetriebene Fahrzeuge, abgesehen von ihrer genehmigten Motorleistung P₁ bzw. P₂ (P₁ < P₂), zu derselben Fahrzeugfamilie gehören könnten und wenn beide so geprüft werden, als ob es sich um Stammfahrzeuge handelte, dann gilt die Zugehörigkeit zur Fahrzeugfamilie für jedes Fahrzeug mit einer genehmigten Motorleistung zwischen 0,7 * P₁ und 1,15 * P₂.

(⁷) Im Rahmen der Gesetzgebungskompetenz der Vertragspartei wird, wie in Absatz 1.3 dieser Regelung festgelegt, zur Gewährleistung einer sachgemäßen Qualifikation des Einbaubetriebes empfohlen, gültige Befähigungsnachweise zu verlangen, die ausgestellt sind durch den Systemhersteller und/oder durch Fachverbände, die das erforderliche Fachwissen des Personals und die Eignung der Werkstatt, den Nachrüstsystemeinbau durchzuführen, bescheinigen.

- b) Wenn bei einer Einzeldosierung für jeden Zylinder sich bei einem Funktionsnachweis herausstellt, dass zwei gasbetriebene Fahrzeuge, abgesehen von ihrer genehmigten Motorleistung P1 bzw. P2 ($P1 < P2$), zu derselben Fahrzeugfamilie gehören könnten, und wenn beide so geprüft werden, als ob es sich um Stammfahrzeuge handelte, dann gilt die Zugehörigkeit zur Fahrzeugfamilie für jedes Fahrzeug mit einer genehmigten Motorleistung zwischen $0,7 * P1$ und $1,15 * P2$.
- 2.5.1.4. Bezüglich Absatz 2.5.1.1 Buchstabe f wird bei einem „Master-Slave-System“ nach Absatz 2.1.6 die Zugehörigkeit zur Fahrzeugfamilie zulässigerweise ungeachtet des Vorhandenseins von Luftereinblasung oder AGR berücksichtigt.
- 2.6. Die Definitionen der Bauteile von LPG-Nachrüstsystemen sind in der Regelung Nr. 67 Änderungsreihe 01 aufgeführt.
- 2.7. Die Definitionen der Bauteile von CNG-Nachrüstsystemen sind in der Regelung Nr. 110 aufgeführt.
3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG
- 3.1. Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für ein bestimmtes Nachrüstsystem ist vom Hersteller oder seinem Bevollmächtigten zu stellen.
- 3.2. Die unten angegebenen Dokumente in dreifacher Ausfertigung und die folgenden Einzelheiten sind beizufügen:
- 3.2.1. Beschreibung des Nachrüstsystems einschließlich aller erheblicher Einzelheiten, u. a. der Genehmigungsnummer für jedes der Bauteile, die in dieser Regelung für LPG-Systeme in Anhang 3A und für CNG-Systeme in Anhang 3B aufgeführt sind.
- 3.2.2. Beschreibung der Stammfahrzeuge, an denen die Prüfungen in Bezug auf die Anforderungen dieser Regelung durchgeführt werden sollen.
- 3.2.3. Beschreibung aller am Original-Stammfahrzeug durchgeführten Änderungen nur bei Auslegung für Zweistoff-Betrieb;
- 3.2.4. Nachweis der Einhaltung der Vorschriften von Absatz 6 dieser Regelung;
- 3.2.5. bei Bedarf im Sinne des Absatzes 5.2 eine Bescheinigung über die Genehmigung des Nachrüstsystems für ein Stammfahrzeug, das von der beantragten Genehmigung abweicht, in der bescheinigt wird, dass das Nachrüstsystem als „Master-Slave-System“ nach Absatz 2.1.5 genehmigt worden ist.
- 3.3. Einbauanleitungen für den Einbau des Nachrüstsystems in die Stammfahrzeuge.
- 3.4. Endbenutzer-Handbuch.
- 3.5. ein Muster des speziellen Nachrüstsystems, das vorschriftsmäßig in die Stammfahrzeuge eingebaut ist.
4. AUFSCHRIFTEN
- 4.1. Mit dem Muster eines bestimmten zur Typgenehmigung vorgelegten Nachrüstsystems ist, wie den Anhängen 2A und 2B angegeben, ein Schild mit der Fabrik- oder Handelsmarke des Herstellers des Nachrüstsystems einzureichen.
- 4.2. Alle Nachrüstsysteme, die in einem Fahrzeug eingebaut sind, das zu der in Absatz 2 dieser Regelung definierten Familie gehört, sind mit einem Schild zu kennzeichnen, auf dem die Genehmigungsnummer und die nach den Anhängen 2A und 2B erforderlichen technischen Spezifikationen wiedergegeben sind. Dieses Schild ist dauerhaft am Tragwerk des Fahrzeugs anzubringen und muss klar lesbar sowie unverwischbar sein.
5. GENEHMIGUNG
- 5.1. Wenn das zur Genehmigung vorgelegte Nachrüstsystem die Anforderungen des Absatzes 6 dieser Regelung erfüllt, ist die Typgenehmigung für das Nachrüstsystem zu erteilen.
- 5.2. Nachrüstsysteme, die bereits als „Master-Slave-Systeme“ für mindestens ein Stammfahrzeug genehmigt worden sind, müssen nicht Absatz 6.1.4.4.2.1 oder 6.2.4.4.2.1 dieser Regelung entsprechen.

- 5.3. Für jedes genehmigte Nachrüstsystem wird eine Genehmigungsnummer vergeben. Ihre ersten beiden Ziffern (derzeit 00 für die Regelung in ihrer ursprünglichen Fassung) bezeichnen die Änderungsserie mit den neuesten, wichtigsten technischen Änderungen, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind. Die gleiche Vertragspartei darf diese Typgenehmigungsnummer nicht für einen anderen Typ eines Nachrüstsystems vergeben.
- 5.4. Über die Erteilung oder Versagung oder Erweiterung der Genehmigung eines Typs/Teils eines Nachrüstsystems sind die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in den Anhängen 1A und 1B dieser Regelung entspricht.
- 5.5. An allen Nachrüstsystemen, die mit einem nach dieser Regelung genehmigten Typ übereinstimmen, ist neben der in Absatz 4.1 vorgeschriebenen Kennzeichnung auf dem Schild ein in den Anhängen 2A und 2B angegebenes Genehmigungszeichen anzubringen. Dieses Genehmigungszeichen besteht aus:
- 5.5.1. einem Kreis, in dem sich der Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat ⁽⁸⁾.
- 5.5.2. der Nummer dieser Regelung, mit dem nachgestellten Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Absatz 5.5.1. Diese Genehmigungsnummer besteht aus der Genehmigungsnummer des Nachrüstsystems, die auf dem für diesen Typ ausgestellten Mitteilungsblatt (siehe Absatz 5.2 und die Anhänge 1A und 1B) erscheint und der zwei Ziffern vorangestellt sind, die die laufende Nummer der letzten Änderungsserie dieser Regelung angeben.
- 5.6. Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.
- 5.7. Beispiele für die Anordnung dieses Genehmigungszeichens sind in den Anhängen 2A und 2B dieser Regelung enthalten.
6. VORSCHRIFTEN FÜR DIE NACHRÜSTSYSTEME
- 6.1. Teil I — Spezifikationen für LPG-Nachrüstsysteme:
- 6.1.1. Vorschriften für den Einbau von spezieller Ausrüstung für die Verwendung von Flüssiggas im Antriebssystem eines Fahrzeugs
- 6.1.1.1. Ein LPG-Nachrüstsystem muss mindestens aus folgenden Teilen bestehen:
- 6.1.1.1.1. In der Regelung Nr. 67 Änderungsserie 01 angegebene und bei Bedarf definierte Bauteile;
- 6.1.1.1.2. Einbau-Handbuch;
- 6.1.1.1.3. Endbenutzer-Handbuch.
- 6.1.1.2. Zu dem LPG-Nachrüstsystem können auch Bauteile gehören, die in Regelung Nr. 67 Änderungsserie 01 als fakultativ angegeben sind.
- 6.1.1.3. Das in einem Fahrzeug ordnungsgemäß wie im oben genannten Einbauhandbuch festgelegt eingebaute LPG-Nachrüstsystem muss die Einbau-Anforderungen der Regelung Nr. 67 Änderungsserie 01 erfüllen. Für die Befestigung des Kraftstoffbehälters gelten die Anforderungen der Regelung Nr. 67 Änderungsserie 01 als erfüllt, wenn die Anforderungen des Anhangs 5 dieser Regelung erfüllt sind.
- 6.1.2. Schadstoffemissionen und CO₂-Emissionen (nur für Fahrzeuge der Klassen M₁ und N₁)
- 6.1.2.1. Ein Muster eines LPG-Nachrüstsystems nach Absatz 2.2 dieser Regelung, das in das (die) Stammfahrzeug(e) nach Absatz 2.5 dieser Regelung eingebaut ist, muss, je nach Sachverhalt, den in den Regelungen Nr. 83 ⁽⁹⁾ und Nr. 101 oder Nr. 49 ⁽¹⁰⁾ beschriebenen Prüfungen in den Grenzwerten der Vorschriften der Absätze 6.1.2.4 und 6.1.2.5 unterzogen werden. Die Fahrzeuge und/oder Motoren werden außerdem einer Vergleichsprüfung der Höchstleistung unterzogen, wie sie in der Regelung Nr. 85 für Motoren oder in Absatz 6.1.3 dieser Regelung beschrieben ist.

⁽⁸⁾ Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 befinden sich in Anhang 3 der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.3 — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html;

⁽⁹⁾ Gemäß der Regelung Nr. 83 die zum Zeitpunkt der ursprünglichen Typgenehmigung des Motors geltende Änderungsserie.

⁽¹⁰⁾ Gemäß Regelung Nr. 49 die zum Zeitpunkt der ursprünglichen Typgenehmigung des Motors geltende Änderungsserie.

6.1.2.2. Für den Motor vorgeschriebener Kraftstoff: Für den Motor können als gewöhnlich verwendeter Kraftstoff folgende Kraftstoffarten verwendet werden:

- a) nur LPG (Betriebsart LPG) bei Einstoff-Betrieb ⁽⁹⁾;
- b) entweder unverbleites Benzin (Betriebsart Benzin) oder LPG (Betriebsart LPG) bei Zweistoff-Betrieb;
- c) sowohl Dieselmotorkraftstoff als auch Dieselmotorkraftstoff und LPG (Zweistoff-Betrieb).

(Die Bestimmungen für den Zweistoff-Betrieb müssen noch festgelegt werden.)

6.1.2.3. „Schadstoffe“ bedeutet:

- a) Kohlenmonoxid;
- b) Kohlenwasserstoffe, ausgedrückt im Verhältnis
 $\text{CH}_{1,85}$ für Benzin,
 $\text{CH}_{1,86}$ für Dieselmotorkraftstoff,
 $\text{CH}_{2,52}$ für LPG,
CH (noch festzulegen) für Zweistoffbetrieb;
- c) Stickoxide, die als Stickstoffdioxid-(NO_2)-Äquivalent ausgedrückt werden;
- d) Partikel usw.

6.1.2.4. Abgasemissionen und CO_2 -Emissionen (Fahrzeuge der Klassen M_1 und N_1):

6.1.2.4.1. Besondere Anforderungen bei der Prüfung des Typs I (Überprüfung der durchschnittlichen Abgasemissionen nach Kaltstart):

6.1.2.4.1.1. Messungen der Abgasemissionen müssen nach einem Kaltstart mit jedem Kraftstoff durchgeführt werden:

- a) Bezugsbenzin,
- b) Bezugsgas LPG A,
- c) Bezugsgas LPG B.

Die Emissionen von CO, HC und NO_x wurden entsprechend der Regelung Nr. 83 ⁽⁹⁾ berechnet.

6.1.2.4.1.2. Einstellung des Rollenprüfstands

Mit Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde kann eine der folgenden Methoden angewendet werden:

6.1.2.4.1.2.1. Verwendung von Ausrollfaktoren/-koeffizienten des Originalfahrzeugs:

Falls die Ausrollkoeffizienten des für die Typgenehmigung benutzten Originalfahrzeugs verwendet werden, gelten folgende Bedingungen:

- a) Die Masse des Stammfahrzeugs wird nach Einbau des Nachrüstsystems einschließlich des voll befüllten LPG-Tanks in das Fahrzeug gemessen oder als Summe der Bezugsmasse des Originalfahrzeugs und der Masse des Nachrüstsystems mit voll befülltem LPG-Tank berechnet;
- b) die Schwungmasse des Stammfahrzeugs wird entsprechend der Masse des nachgerüsteten Fahrzeugs ermittelt;
- c) Der Rollwiderstand des Stammfahrzeugs entspricht dem Wert des Originalfahrzeugs, der proportional an die gemessene oder wie oben angegeben berechnete Stammfahrzeugmasse angepasst wird:

$$F0' = f0 + (\text{abs}(f0)) * (p/m)$$

dabei ist:

$F0$ = Rollwiderstand des Stammfahrzeugs

f_0 = Rollwiderstand des Originalfahrzeugs

m = Bezugsmasse des Originalfahrzeugs

p = Masse des Nachrüstsystems;

- d) Die anderen Widerstandskoeffizienten des Stammfahrzeugs müssen gleich denen des Originalfahrzeugs sein.

6.1.2.4.1.2.2. Verwendung der Tabellenwerte:

- a) Die Masse des Stammfahrzeugs wird nach Einbau des Nachrüstsystems einschließlich des voll befüllten LPG-Tanks in das Fahrzeug gemessen oder als Summe der Bezugsmasse des Originalfahrzeugs und der Masse des Nachrüstsystems mit voll befülltem LPG-Tank berechnet;
- b) die Schwungmasse des Stammfahrzeugs wird entsprechend der Masse des nachgerüsteten Fahrzeugs ermittelt;
- c) der Koeffizient a muss derjenige sein, der der Bezugsmasse des nachgerüsteten Fahrzeugs entspricht;
- d) der Koeffizient b muss derjenige sein, der der Bezugsmasse des nachgerüsteten Fahrzeugs entspricht.

6.1.2.4.1.3. Prüfung der Abgasemissionen in der Betriebsart Benzin

Vorbehaltlich der Anforderungen des Absatzes 6.1.2.4.1.5 sind die Prüfungen dreimal mit Bezugsbenzin durchzuführen. Bei den mit dem Nachrüstsystem ausgestatteten Fahrzeugen müssen die in der Typgenehmigung der Originalfahrzeuge angegebenen Grenzwerte eingehalten sein, bei denen gegebenenfalls die bei der Typgenehmigung der Originalfahrzeuge angewandten Verschlechterungsfaktoren berücksichtigt werden.

- 6.1.2.4.1.4. In Abweichung von den Vorschriften des Absatzes 6.1.2.4.1.3 darf bei jedem Schadstoff oder jeder Summe der Schadstoffe eine der drei resultierenden Massen den vorgeschriebenen Grenzwert um nicht mehr als 10 % überschreiten, falls das arithmetische Mittel der drei Ergebnisse unter dem vorgeschriebenen Grenzwert liegt. Werden die vorgeschriebenen Grenzwerte bei mehr als einem Schadstoff überschritten, ist es unerheblich, ob dies bei derselben Prüfung oder bei unterschiedlichen Prüfungen geschieht.

- 6.1.2.4.1.5. Die Zahl der in Absatz 6.1.2.4.1.3 vorgeschriebenen Emissionsprüfungen kann unter den folgenden Bedingungen verringert werden:

- a) Ist das Ergebnis für jeden Schadstoff, für den ein Grenzwert gilt, gleich dem 0,7-fachen des Emissionsgrenzwerts oder geringer, ist eine einzige Prüfung erforderlich.

(d. h. $V_1 \leq 0,70 \text{ G}$);

- b) Zwei Prüfungen sind erforderlich, wenn für jeden Schadstoff, für den Grenzwerte gelten, die folgenden Bedingungen zutreffen:

$V_1 \leq 0,85 \text{ G}$ und $V_1 + V_2 \leq 1,70 \text{ G}$ und $V_2 \leq \text{G}$

dabei ist:

V_1 der Emissionswert eines Schadstoffes, ermittelt mit der ersten durchgeführten Prüfung des Typs I;

V_2 der Emissionswert eines Schadstoffes, ermittelt mit der zweiten durchgeführten Prüfung des Typs I;

G der Emissionsgrenzwert eines Schadstoffes ($\text{CO}/\text{HC}/\text{NO}_x$) gemäß der Typgenehmigung des Fahrzeugs (der Fahrzeuge) dividiert durch die Verschlechterungsfaktoren.

6.1.2.4.1.6. Prüfung der Abgasemissionen in der Betriebsart LPG

Vorbehaltlich der Vorschriften des Absatzes 6.1.2.4.1.8 sind die Prüfungen dreimal mit Bezugs-LPG durchzuführen. Bei dem mit dem Nachrüstsystem ausgestatteten Stammfahrzeug müssen die in der Typgenehmigung der Originalfahrzeuge angegebenen Grenzwerte eingehalten sein, bei denen gegebenenfalls die bei der Typgenehmigung der Originalfahrzeuge angewandten Verschlechterungsfaktoren berücksichtigt werden.

Entspricht das Stammfahrzeug der Regelung Nr. 83 Änderungsserie 05, der Richtlinie 98/69/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽¹¹⁾, der Regelung Nr. 49 Änderungsserie 04 oder der Richtlinie 1999/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽¹²⁾, darf das Fahrzeug bei jeder Prüfung nicht länger als 90 Minuten mit Benzin betrieben werden.

Bei Fahrzeugen, die späteren Änderungsserien der Regelungen Nr. 83 und 49 oder späteren Änderungsrichtlinien bzw. Verordnungen der EU entsprechen, darf dieser Zeitraum höchstens 60 Sekunden betragen.

6.1.2.4.1.6.1. Anlassen des Motors

Es ist zulässig, dass der Motor mit Benzin angelassen und nach einem voreingestellten Zeitraum, den der Fahrer nicht ändern kann, auf LPG umgeschaltet wird.

6.1.2.4.1.6.2. Verwendung von Benzin

Entspricht das Stammfahrzeug der Regelung Nr. 83 Änderungsserie 05 der Richtlinie 98/69/EG, der Regelung Nr. 49 Änderungsserie 04 oder der Richtlinie 1999/96/EG, darf das Fahrzeug bei jeder Prüfung nicht länger als 90 Sekunden mit Benzin betrieben werden.

Bei Fahrzeugen, die späteren Änderungsserien der Regelungen Nr. 83 und 49 oder späteren Änderungsrichtlinien bzw. Verordnungen der EU entsprechen, darf dieser Zeitraum höchstens 60 Sekunden betragen.

6.1.2.4.1.6.3. Besondere Bestimmungen für Motoren mit Benzindirekteinspritzung

Unbeschadet des Absatzes 6.1.2.4.1.6.2 ist es bei Fahrzeugen mit Motoren mit Benzindirekteinspritzung zulässig, während des gesamten Testzyklus Benzin ausschließlich oder gleichzeitig mit LPG zu verwenden, sofern der auf Gas entfallende Anteil am Energieverbrauch mehr als 80 % der während der Prüfung insgesamt verbrauchten Energie ausmacht.

Dieser Prozentsatz wird nach dem Verfahren des Anhangs 6A berechnet.

6.1.2.4.1.7. In Abweichung von den Vorschriften des Absatzes 6.1.2.4.1.6 darf bei jedem Schadstoff oder jeder Summe der Schadstoffe eines der drei resultierenden Prüfergebnisse den vorgeschriebenen Grenzwert um nicht mehr als 10 % überschreiten, falls das arithmetische Mittel der drei Ergebnisse unter dem vorgeschriebenen Grenzwert liegt. In diesem Fall dürfen die vorgeschriebenen Grenzwerte für mehr als einen Schadstoff in derselben Prüfung oder in verschiedenen Prüfungen überschritten werden.

6.1.2.4.1.8. Die Zahl der in Absatz 6.1.2.4.1.6 vorgeschriebenen Emissionsprüfungen für jeden LPG-Bezugskraftstoff kann unter den folgenden Bedingungen verringert werden:

- a) Es ist eine Prüfung erforderlich, wenn der für jeden Schadstoff oder die Summe der Emissionen zweier Schadstoffe, für die die Grenzwerte gelten, ermittelte Wert gleich dem 0,7-fachen des Emissionsgrenzwerts oder geringer (d. h. $M_1 \leq 0,70 \text{ G}$) ist.
- b) Zwei Prüfungen sind erforderlich, wenn für jeden Schadstoff oder für die Summe der Emissionen zweier Schadstoffe, für die die Grenzwerte gelten, die folgenden Bedingungen zutreffen:

$$M_1 \leq 0,85 \text{ G und } M_1 + M_2 \leq 1,70 \text{ G und } M_2 \leq \text{G}$$

dabei ist:

M_1 der Emissionswert eines Schadstoffes, ermittelt mit der ersten durchgeführten Prüfung des Typs I;

M_2 der Emissionswert eines Schadstoffes, ermittelt mit der zweiten durchgeführten Prüfung des Typs I;

G der Emissionsgrenzwert eines Schadstoffes ($\text{CO}/\text{HC}/\text{NO}_x$) oder der Summe zweier Schadstoffe ($\text{HC} + \text{NO}_x$) gemäß der Typgenehmigung des Fahrzeugs (der Fahrzeuge) dividiert durch die Verschlechterungsfaktoren.

6.1.2.4.2. Spezielle Vorschriften der Prüfung des Typs II (Prüfung der Emission von Kohlenmonoxid im Leerlauf) für Fahrzeuge mit einer Höchstmasse über 3 500 kg:

⁽¹¹⁾ ABL L 350 vom 28.12.1998, S. 1.

⁽¹²⁾ ABL L 44 vom 16.2.2000, S. 1.

- 6.1.2.4.2.1. Ein Muster eines LPG-Nachrüstsystems nach Absatz 2.2 dieser Regelung, das in ein Stammfahrzeug nach Absatz 2.5 dieser Regelung eingebaut worden ist, ist für die Prüfungen Typ II nach der Regelung Nr. 83 ⁽⁹⁾ zur Verfügung zu stellen.
- 6.1.2.4.2.2. In Abweichung von den Vorschriften der Regelung Nr. 83 ⁽⁹⁾ wird die Prüfung des Typs II auf Wunsch des Systemherstellers nur mit LPG-Bezugskraftstoff, der nach Ermessen des für die Typgenehmigungsprüfung zuständigen technischen Dienstes ausgewählt wird, durchgeführt.
- 6.1.2.4.3. Das LPG-Nachrüstsystem nach Absatz 2.2 dieser Regelung, das in das (die) Stammfahrzeug(e) eingebaut wurde, muss den Vorschriften und Prüfungen der Regelung Nr. 83 ⁽⁹⁾ sowohl für den Benzin-Modus als auch den LPG-Modus entsprechen.
- 6.1.2.4.3.1. Die CO₂-Emissionen werden entsprechend der Regelung Nr. 101 gegebenenfalls für jedes Stammfahrzeug berechnet.

Der Mittelwert der CO₂-Emissionen wird wie folgt berechnet:

$$CO_{2LPG} = 1/n \sum_{i=1}^n (CO_{2Ai} + CO_{2Bi})/2$$

$$CO_{2Benzin} = 1/n \sum_{i=1}^n CO_{2Benzin i}$$

dabei ist:

- i Anzahl der Stammfahrzeuge (i = 1 bis n)
- CO_{2Ai} Mittelwert der CO₂-Emissionen von den drei Prüfungen Typ I mit Nachrüstsystem und mit LPG A für das Fahrzeug Nr. i,
- CO_{2Bi} Mittelwert der CO₂-Emissionen von den drei Prüfungen des Typs I mit Nachrüstsystem und mit LPG B für das Fahrzeug Nr. i,
- CO_{2Benzin i} Mittelwert der CO₂-Emissionen der drei Prüfungen des Typs I mit Bezugsbenzin für das Fahrzeug Nr. i.

- 6.1.2.4.3.2. Der Mittelwert des Kraftstoffverbrauches wird auf demselben Wege berechnet wie der Mittelwert der CO₂-Emissionen gemäß Absatz 6.1.2.4.3.1.
- 6.1.2.4.3.3. Die Verhältniswerte von CO₂-Emissionen und Kraftstoffverbrauch werden wie folgt berechnet:

$$K_{CO_2} = CO_{2LPG}/CO_{2benzin}$$

$$K_{Cons} = Cons_{LPG}/Cons_{Benzin}$$

Für jede Fahrzeugfamilie werden die amtlichen Werte der CO₂-Emissionen mit den vorstehenden Verhältniswerten multipliziert.

- 6.1.2.5. Abgasemissionen (Fahrzeugklassen M₂, M₃, N₂ und N₃)
- Dieser Absatz wird erforderlichenfalls für die speziellen Anforderungen hinsichtlich der Emissionen von Dieselmotoren freigehalten, die nach der Regelung Nr. 49 genehmigt wurden und mit einem LPG-Nachrüstsystem (Zweistoff-Betrieb) ausgerüstet sind.
- 6.1.3. Leistungsanforderungen
- Die Stammfahrzeuge oder -motoren werden wie folgt geprüft:

- 6.1.3.1. Ein Muster eines LPG-Nachrüstsystems nach Absatz 2.2 dieser Regelung, das in die Stammfahrzeuge oder die Stammmotoren eingebaut ist, ist den Prüfungen nach Absatz 6.1.3.2 oder 6.1.3.3 zu unterziehen. Die mit LPG gemessene Leistung muss niedriger sein als die mit Benzin gemessene + 5 %.

6.1.3.2. Prüfung auf dem Rollenprüfstand

Die Höchstleistung an den Rädern wird auf einem Rollenprüfstand bei jedem Stammfahrzeug mit folgenden Kraftstoffen gemessen:

- a) Bezugsbenzin;
- b) Bezugs-LPG A oder B.

Der Mittelwert der gemessenen Leistungswerte wird wie folgt berechnet:

$$\text{Leistung}_{\text{Benzin}} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{Leistung}_{\text{Benzin},i}$$

$$\text{Leistung}_{\text{LPG}} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{Leistung}_{\text{LPG},i}$$

Die Verhältniszahl der Leistungswerte wird wie folgt berechnet:

$$K_{\text{Leistung}} = \text{Leistung}_{\text{LPG}} / \text{Leistung}_{\text{Benzin}}$$

Für jede Fahrzeugfamilie werden die amtlichen Werte der Motorleistung mit den vorstehenden Verhältniszahlen multipliziert.

6.1.3.3. Prüfung auf dem Motorleistungsprüfstand

Die Höchstleistung an der Kurbelwelle wird auf einem Motorleistungsprüfstand nach Regelung Nr. 85 bei jedem Stammfahrzeug mit folgenden Kraftstoffen gemessen:

- a) handelsübliches Motorenbenzin oder handelsüblicher Dieselmotorkraftstoff;
- b) handelsübliches LPG.

Der Mittelwert der gemessenen Leistungswerte wird wie folgt berechnet:

$$\text{Leistung}_{\text{benzin}} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{Leistung}_{\text{benzin},i}$$

$$\text{Leistung}_{\text{LPG}} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{Leistung}_{\text{LPG},i}$$

Die Verhältniszahl der Leistungswerte wird wie folgt berechnet:

$$K_{\text{Leistung}} = \text{Leistung}_{\text{LPG}} / \text{Leistung}_{\text{Benzin}}$$

Für jede Fahrzeugfamilie werden die amtlichen Werte der Motorleistung mit den vorstehenden Verhältniszahlen multipliziert.

- 6.1.4. OBD-Vorschriften und Prüfungen für OBD-Systeme (Borrdiagnosesysteme) für Fahrzeuge, die mit einem LPG-Nachrüstsystem ausgerüstet sind.

- 6.1.4.1. Für diesen Absatz gelten die folgenden Begriffsbestimmungen:
- 6.1.4.1.1. „Serienmäßiges abgasrelevantes Bauteil“ ist jedes Bauteil im Lufteinlass, Auslass oder Verdampfersystem, das dem Benzin-Steuergerät ein Eingangssignal übermittelt oder von diesem ein Ausgangssignal erhält.
- 6.1.4.1.2. „LPG-abgasrelevantes Bauteil“ ist jedes Bauteil im Lufteinlass- oder im Abgassystem, das dem LPG-Steuergerät ein Eingangssignal übermittelt oder von diesem ein Ausgangssignal erhält.
- 6.1.4.2. Falls es das Erfordernis gibt, das LPG-Nachrüstsystem im Fahrzeug genau anzupassen, ist es zulässig, die richtige Steuerung der serienmäßigen abgasrelevanten Bauteile, die im LPG-Modus nicht verwendet werden, zu simulieren.
- 6.1.4.3. Das LPG-Nachrüstsystem nach Absatz 2.2 dieser Regelung, das in das (die) Stammfahrzeug(e) eingebaut wurde, muss den Vorschriften und Prüfungen des Anhangs 11 der Regelung Nr. 83 Änderungsserie 05 sowohl für den Benzin-Modus als auch den LPG-Modus entsprechen.
- 6.1.4.4. Spezielle OBD-Vorschriften und Prüfungen für ein „Master-Slave“-Nachrüstsystem:
- 6.1.4.4.1. In Abweichung von den Vorschriften des Absatzes 6.1.4.3 muss ein „Master-Slave“-Nachrüstsystem die folgenden Vorschriften erfüllen:
- a) Das elektronische Steuergerät für Benzin muss für das Motormanagement sowohl im Benzin-Modus als auch im LPG-Modus dauerhaft aktiviert werden;
 - b) während des Benzinbetriebes muss das Benzin-OBD-System als einziges Borddiagnosesystem des Fahrzeugs verbleiben;
 - c) während des LPG-Betriebes muss das Benzin-OBD-System fortfahren, die serienmäßigen abgasrelevanten Bauteile zu überwachen, ausgenommen sind jene, die nicht verwendet werden;
 - d) während des LPG-Betriebes überwacht das elektronische Steuergerät für LPG nur die LPG-abgasrelevanten Bauteile sowie ihre elektrischen Anschlüsse.
- 6.1.4.4.2. In Abweichung von den Vorschriften des Absatzes 6.1.4.3 muss das LPG-Nachrüstsystem für die folgenden Prüfungen, die bei Prüfungen Typ I gemäß der Regelung Nr. 83 ⁽⁹⁾ erfüllt werden müssen, zur Verfügung gestellt werden.
- 6.1.4.4.2.1. Die folgenden Prüfungen müssen an einem Stammfahrzeug, das mit einem LPG-Nachrüstsystem ausgerüstet ist, durchgeführt werden:
- a) Das elektronische Steuergerät für LPG muss das elektronische Steuergerät für Benzin bei der Kraftstoffstrategie (z. B. Einspritzung) beachten. Dieses kann nachgewiesen werden durch Überwachungs-(Diagnose)-Programme während der Veränderung eines Signals des Benzinsystemsensors durch Beeinflussung der Einspritzzeit;
 - b) während der Prüfung des Typs I mit Benzin muss die serienmäßige Fehlfunktionsanzeige infolge einer elektrischen Trennung gleich welchen serienmäßigen abgasrelevanten Bauteils aktiviert werden;
 - c) während der Prüfung des Typs I mit LPG muss die serienmäßige Fehlfunktionsanzeige infolge einer elektrischen Trennung gleich welchen serienmäßigen abgasrelevanten Bauteils, das während des LPG-Betriebes verwendet wird, aktiviert werden.
- 6.1.4.4.2.2. Die folgenden Prüfungen müssen bei Stammfahrzeugen, die mit einem LPG-Nachrüstsystem ausgerüstet sind, nur im LPG-Betriebsmodus durchgeführt werden:
- a) während einer Prüfung des Typs I: elektrische Trennung eines LPG-abgasrelevanten Bauteils;
 - b) während einer Prüfung des Typs I: Austausch eines LPG-abgasrelevanten Bauteils durch ein schlechteres und fehlerhaftes Bauteil oder durch elektronische Simulation eines solchen Störfalls.
- Die serienmäßige Fehlfunktionsanzeige oder automatische Umschaltung vom LPG-Modus zum Benzin-Modus muss vor dem Ende der Prüfungen unter allen vorstehenden Bedingungen aktiviert werden.

- 6.1.4.4.2.3. Fehlercodes infolge Fehlfunktionen der LPG-abgasrelevanten Bauteile und ihrer elektrischen Anschlüsse müssen im elektronischen Steuergerät für LPG erkannt werden.
- 6.1.4.4.2.4. Der Systemhersteller muss eine spezielle Bedienungsanleitung liefern, um die in Absatz 6.1.4.4.2.3 bezeichneten LPG-Fehlercodes auszulesen.
- 6.2. Teil II — Spezifikationen für CNG-Nachrüstsysteme:
- 6.2.1. Vorschriften für den Einbau spezieller Ausrüstungen für die Verwendung von komprimiertem Erdgas im Antriebssystem eines Fahrzeugs
- 6.2.1.1. Ein CNG-Nachrüstsystem muss mindestens folgende Teile umfassen:
- 6.2.1.1.1. in der Regelung Nr. 110 angegebene und bei Bedarf definierte Bauteile;
- 6.2.1.1.2. Einbau-Handbuch;
- 6.2.1.1.3. Endbenutzer-Handbuch.
- 6.2.1.2. Zu dem CNG-Nachrüstsystem können auch Bauteile gehören, die in der Regelung Nr. 110 als fakultativ angegeben sind.
- 6.2.1.3. Das in einem Fahrzeug ordnungsgemäß wie im oben genannten Einbauhandbuch festgelegt eingebaute CNG-Nachrüstsystem muss die Einbau-Anforderungen der Regelung Nr. 110 erfüllen. Für die Befestigung des Kraftstoffbehälters gelten die Anforderungen der Regelung Nr. 110 als erfüllt, wenn die Anforderungen des Anhangs 5 dieser Regelung erfüllt sind.
- 6.2.2. Schadstoffemissionen und CO₂-Emissionen (nur für Fahrzeuge der Klassen M₁ und N₁)
- 6.2.2.1. Ein Muster eines CNG-Nachrüstsystems nach Absatz 2.2 dieser Regelung, das in das Stammfahrzeug nach Absatz 2.5 dieser Regelung eingebaut ist, ist, je nach Sachverhalt, den in den Regelungen Nr. 83 ⁽⁹⁾ und Nr. 101 oder Nr. 49 ⁽¹⁰⁾ beschriebenen Prüfungen in den Grenzwerten der Vorschriften der Absätze 6.2.2.5 und 6.2.2.6 zu unterziehen.
- Die Fahrzeuge und/oder Motoren werden außerdem einer Vergleichsprüfung der Höchstleistung unterzogen, wie sie in der Regelung Nr. 85 für Motoren oder in Absatz 6.2.3 dieser Regelung für Maschinen beschrieben ist.
- 6.2.2.2. Für den Motor vorgeschriebener Kraftstoff, für den Motor gewöhnlich verwendete Art von Kraftstoff:
- a) nur CNG (Betriebsart CNG) bei Einstoff-Betrieb ⁽⁹⁾;
- b) entweder unverbleites Benzin (Betriebsart Benzin) oder CNG (Betriebsart CNG) bei Zweistoff-Betrieb;
- c) sowohl Dieselmotorkraftstoff als auch Dieselmotorkraftstoff und CNG.
- (Die Bestimmungen für den Zweistoff-Betrieb müssen noch festgelegt werden.)
- 6.2.2.3. „Schadstoffe“ bedeutet:
- a) Kohlenmonoxid;
- b) Kohlenwasserstoffe, ausgedrückt im Verhältnis
- CH_{1,85} für Benzin;
- CH_{1,86} für Dieselmotorkraftstoff;
- CH₄ für CNG;
- CH (noch festzulegen) für Zweistoff-Betrieb;
- c) Stickoxide, die als Stickstoffdioxid-(NO₂)-Äquivalent ausgedrückt werden;
- d) Partikel usw.

6.2.2.4. Abgasemissionen (für die Fahrzeugklassen M₁ und N₁ sowie CO₂-Emissionen für die Fahrzeugklasse M₁)

6.2.2.4.1. Besondere Anforderungen bei der Prüfung des Typs I (Überprüfung der durchschnittlichen Abgasemissionen nach Kaltstart):

6.2.2.4.1.1. Messungen der Abgasemissionen müssen nach einem Kaltstart mit jedem Kraftstoff durchgeführt werden:

- a) Bezugsbenzin;
- b) Bezugskraftstoff G20;
- c) Bezugskraftstoff G25.

Die Emissionen von CO, HC und NO_x werden entsprechend der Regelung Nr. 83 ⁽⁹⁾ berechnet.

6.2.2.4.1.2. Einstellung des Rollenprüfstands

Mit Zustimmung der Typgenehmigungsbehörde kann eine der folgenden Methoden angewendet werden:

6.2.2.4.1.2.1. Verwendung von Ausrollfaktoren/-koeffizienten des Originalfahrzeugs:

Falls die Ausrollkoeffizienten des für die Typgenehmigung benutzten Originalfahrzeugs verwendet werden, gelten folgende Bedingungen:

- a) Die Masse des Stammfahrzeugs wird nach Einbau des Nachrüstsystems einschließlich des voll befüllten CNG-Tanks in das Fahrzeug gemessen oder als Summe der Bezugsmasse des Originalfahrzeugs und der Masse des Nachrüstsystems mit voll befülltem CNG-Tank berechnet;
- b) die Schwungmasse des Stammfahrzeugs wird entsprechend der Masse des nachgerüsteten Fahrzeugs ermittelt;
- c) Der Rollwiderstand des Stammfahrzeugs entspricht dem Wert des Originalfahrzeugs, der proportional an die gemessene oder wie oben angegeben berechnete Stammfahrzeugmasse angepasst wird:

$$F_0' = f_0 + (\text{abs}(f_0)) * (p/m)$$

dabei ist:

f_0' = Rollwiderstand des Stammfahrzeugs

f_0 = Rollwiderstand des Originalfahrzeugs

m = Bezugsmasse des Originalfahrzeugs

p = Masse des Nachrüstsystems;

- d) Die anderen Widerstandskoeffizienten des Stammfahrzeugs müssen gleich denen des Originalfahrzeugs sein.

6.2.2.4.1.2.2. Verwendung der Tabellenwerte:

- a) Die Masse des Stammfahrzeugs wird nach Einbau des Nachrüstsystems einschließlich des voll befüllten CNG-Tanks in das Fahrzeug gemessen oder als Summe der Bezugsmasse des Originalfahrzeugs und der Masse des Nachrüstsystems mit voll befülltem CNG-Tank berechnet;
- b) die Schwungmasse des Stammfahrzeugs wird entsprechend der Masse des nachgerüsteten Fahrzeugs ermittelt;
- c) Der Koeffizient a muss derjenige sein, der der Bezugsmasse des nachgerüsteten Fahrzeugs entspricht;
- d) der Koeffizient b muss derjenige sein, der der Bezugsmasse des nachgerüsteten Fahrzeugs entspricht.

6.2.2.4.1.3. Prüfung der Abgasemissionen in der Betriebsart Benzin

Vorbehaltlich der Anforderungen des Absatzes 6.2.2.4.1.5. sind die Prüfungen dreimal mit Bezugsbenzin durchzuführen. Bei den mit dem Nachrüstsysteem ausgestatteten Fahrzeugen müssen die in der Typgenehmigung der Originalfahrzeuge angegebenen Grenzwerte eingehalten sein, bei denen gegebenenfalls die bei der Typgenehmigung der Originalfahrzeuge angewandten Verschlechterungsfaktoren berücksichtigt werden.

6.2.2.4.1.4. In Abweichung von den Vorschriften des Absatzes 6.2.2.4.1.3 darf bei jedem Schadstoff oder jeder Summe der Schadstoffe eine der drei resultierenden Massen den vorgeschriebenen Grenzwert um nicht mehr als 10 % überschreiten, falls das arithmetische Mittel der drei Ergebnisse unter dem vorgeschriebenen Grenzwert liegt. In diesem Fall dürfen die vorgeschriebenen Grenzwerte für mehr als einen Schadstoff in derselben Prüfung oder in verschiedenen Prüfungen überschritten werden.

6.2.2.4.1.5. Die Zahl der in Absatz 6.2.2.4.1.3 vorgeschriebenen Emissionsprüfungen kann unter den folgenden Bedingungen verringert werden:

a) Ist das Ergebnis für jeden Schadstoff, für den ein Grenzwert gilt, gleich dem 0,7-fachen des Emissionsgrenzwerts oder geringer, ist eine Prüfung erforderlich.

(d. h. $V1 \leq 0,70 \text{ G}$);

b) Zwei Prüfungen sind erforderlich, wenn für jeden Schadstoff, für den Grenzwerte gelten, die folgenden Bedingungen zutreffen:

$V1 \leq 0,85 \text{ G}$ und $V1 + V2 \leq 1,70 \text{ G}$ und $V2 \leq \text{G}$

dabei ist:

V1 der Emissionswert eines Schadstoffes, ermittelt mit der ersten durchgeführten Prüfung des Typs I;

V2 der Emissionswert eines Schadstoffes, ermittelt mit der zweiten durchgeführten Prüfung des Typs I;

G der Emissionsgrenzwert eines Schadstoffes ($\text{CO}/\text{HC}/\text{NO}_x$) gemäß der Typgenehmigung des Fahrzeuges (der Fahrzeuge) dividiert durch die Verschlechterungsfaktoren.

6.2.2.4.1.6. Prüfung der Abgasemissionen in der Betriebsart CNG

Vorbehaltlich der Vorschriften des Absatzes 6.2.2.4.1.8 sind die Prüfungen mit jedem Bezugs-CNG dreimal durchzuführen. Bei den mit dem Nachrüstsysteem ausgestatteten Fahrzeugen müssen die in der Typgenehmigung der Originalfahrzeuge angegebenen Grenzwerte eingehalten sein, bei denen gegebenenfalls die bei der Typgenehmigung der Originalfahrzeuge angewandten Verschlechterungsfaktoren berücksichtigt werden.

Entspricht das Stammfahrzeug der Regelung Nr. 83 Änderungsserie 05, der Richtlinie 98/69/EG, der Regelung Nr. 49 Änderungsserie 04 oder der Richtlinie 1999/96/EG, darf das Fahrzeug bei jeder Prüfung nicht länger als 90 Minuten mit Benzin betrieben werden.

Bei Fahrzeugen, die späteren Änderungsserien der Regelungen Nr. 83 und 49 oder späteren Änderungsrichtlinien bzw. Verordnungen der EU entsprechen, darf dieser Zeitraum höchstens 60 Sekunden betragen.

6.2.2.4.1.6.1. Anlassen des Motors

Es ist zulässig, dass der Motor mit Benzin gestartet und nach einem voreingestellten Zeitraum, den der Fahrer nicht ändern kann, auf CNG umgeschaltet wird.

6.2.2.4.1.6.2. Verwendung von Benzin

Entspricht das Stammfahrzeug der Regelung Nr. 83 Änderungsserie 05 der Richtlinie 98/69/EG, der Regelung Nr. 49 Änderungsserie 04 oder der Richtlinie 1999/96/EG, darf das Fahrzeug bei jeder Prüfung nicht länger als 90 Sekunden mit Benzin betrieben werden.

Bei Fahrzeugen, die späteren Änderungsserien der Regelungen Nr. 83 und 49 oder späteren Änderungsrichtlinien bzw. Verordnungen der EU entsprechen, darf dieser Zeitraum höchstens 60 Sekunden betragen.

6.2.2.4.1.6.3. Besondere Bestimmungen für Motoren mit Benzindirekteinspritzung

Unbeschadet des Absatzes 6.2.2.4.1.6.2 ist es bei Fahrzeugen mit Benzinmotoren mit Direkteinspritzung zulässig, während des gesamten Testzyklus Benzin ausschließlich oder gleichzeitig mit CNG zu verwenden, sofern der auf Gas entfallende Anteil am Energieverbrauch mehr als 80 % der während der Prüfung insgesamt verbrauchten Energie ausmacht.

Dieser Prozentsatz wird nach dem Verfahren des Anhangs 6 B berechnet.

- 6.2.2.4.1.7. In Abweichung von den Vorschriften des Absatzes 6.2.2.4.1.6 darf bei jedem Schadstoff oder jeder Summe der Schadstoffe eine der drei resultierenden Massen den vorgeschriebenen Grenzwert um nicht mehr als 10 % überschreiten, falls das arithmetische Mittel der drei Ergebnisse unter dem vorgeschriebenen Grenzwert liegt. In diesem Fall dürfen die vorgeschriebenen Grenzwerte für mehr als einen Schadstoff in derselben Prüfung oder in verschiedenen Prüfungen überschritten werden.
- 6.2.2.4.1.8. Die Zahl der in Absatz 6.1.2.4.1.6 vorgeschriebenen Emissionsprüfungen für jeden CNG-Bezugskraftstoff kann unter den folgenden Bedingungen verringert werden:
- a) Ist das Ergebnis für jeden Schadstoff, für den ein Grenzwert gilt, gleich dem 0,7-fachen des Emissionsgrenzwerts oder geringer, ist eine einzige Prüfung erforderlich
- (d. h. $M_1 \leq 0,70 \text{ G}$).
- b) Zwei Prüfungen sind erforderlich, wenn für jeden Schadstoff, für den Grenzwerte gelten, die folgenden Bedingungen zutreffen:
- $M_1 \leq 0,85 \text{ G}$ und $M_1 + M_2 \leq 1,70 \text{ G}$ und $M_2 \leq \text{G}$
- dabei ist:
- M_1 der Emissionswert eines Schadstoffes, ermittelt mit der ersten durchgeführten Prüfung des Typs I;
- M_2 der Emissionswert eines Schadstoffes, ermittelt mit der zweiten durchgeführten Prüfung des Typs I;
- G der Emissionsgrenzwert eines Schadstoffes (CO/HC/NO_x) gemäß der Typgenehmigung des Fahrzeugs (der Fahrzeuge) dividiert durch die Verschlechterungsfaktoren.
- 6.2.2.4.2. Spezielle Vorschriften der Prüfung des Typs II (Prüfung der Emission von Kohlenmonoxid im Leerlauf) für Fahrzeuge mit einer Höchstmasse über 3 500 kg:
- 6.2.2.4.2.1. Ein Muster eines CNG-Nachrüstsystems nach Absatz 2.2 dieser Regelung, das in ein Stammfahrzeug nach Absatz 2.5 dieser Regelung eingebaut worden ist, ist für die Prüfungen des Typs II nach der Regelung Nr. 83 ⁽⁹⁾ zur Verfügung zu stellen.
- 6.2.2.4.2.2. In Abweichung von den Vorschriften der Regelung Nr. 83 ⁽⁹⁾ muss die Prüfung des Typs II auf Wunsch des Systemherstellers mit nur einem CNG-Bezugskraftstoff, der nach Ermessen des für die Typgenehmigungsprüfung zuständigen technischen Dienstes ausgewählt werden kann, durchgeführt werden.
- 6.2.2.4.3. Berechnung der CO_2 -Emissionen und des Kraftstoffverbrauchs (für Fahrzeuge der Klassen M_1 und N_1)
- 6.2.2.4.3.1. Die CO_2 -Emissionen werden entsprechend der Regelung Nr. 101 gegebenenfalls für jedes Stammfahrzeug berechnet.

Der Mittelwert der CO_2 -Emissionen wird wie folgt berechnet:

$$\text{CO}_{2\text{CNG}} = 1/n \sum_{i=1}^n (\text{CO}_{2\text{G20i}} + \text{CO}_{2\text{G25i}})/2$$

$$\text{CO}_{2\text{benzin}} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{CO}_{2\text{benzin.i}}$$

dabei ist:

- i die Anzahl der Stammfahrzeuge ($i = 1$ bis n)
- $\text{CO}_{2\text{G20}}$ der Mittelwert der CO_2 -Emissionen, ermittelt mit drei Prüfungen des Typs I mit Nachrüstsystem und mit CNG G20 für das Fahrzeug Nr. i ,
- $\text{CO}_{2\text{G25}}$ der Mittelwert der CO_2 -Emissionen, ermittelt mit drei Prüfungen Typ I mit Nachrüstsystem und mit CNG G25 für das Fahrzeug Nr. i ,

$CO_{2Benzin\ i}$ der Mittelwert der CO_2 -Emissionen der drei Prüfungen Typ I mit Bezugsbenzin für das Fahrzeug Nr. i.

- 6.2.2.4.3.2. Der Mittelwert des Kraftstoffverbrauches wird auf demselben Wege berechnet wie der Mittelwert der CO_2 -Emissionen gemäß Absatz 6.2.2.4.3.1.
- 6.2.2.4.3.3. Die Verhältniswerte von CO_2 -Emissionen und Kraftstoffverbrauch werden wie folgt berechnet:

$$K_{CO_2} = CO_{2CNG} / CO_{2Benzin}$$

$$K_{Cons} = Cons_{CNG} / Cons_{Benzin}$$

Für jede Fahrzeugfamilie werden die amtlichen Werte der CO_2 -Emissionen und des Kraftstoffverbrauches mit den vorstehenden Verhältniswerten multipliziert.

- 6.2.2.5. Abgasemissionen (Fahrzeugklassen M_2 , M_3 , N_2 und N_3)
- 6.2.2.6. Dieser Absatz wird erforderlichenfalls für die speziellen Anforderungen hinsichtlich der Emissionen von Dieselmotoren freigehalten, die nach Regelung Nr. 49 genehmigt wurden und mit einem CNG-Nachrüstsystem (Zweistoff-Betrieb) ausgerüstet sind.

6.2.3. Leistungsanforderungen

Die Stammfahrzeuge oder -motoren werden wie folgt geprüft:

- 6.2.3.1. Ein Muster eines CNG-Nachrüstsystems nach Absatz 2.2 dieser Regelung, das in die Stammfahrzeuge oder die Stammmotoren eingebaut ist, ist den Prüfungen nach Absatz 6.2.3.2 oder 6.2.3.3 zu unterziehen. Die mit CNG gemessene Leistung muss niedriger sein als die mit Benzin gemessene + 5 %.

6.2.3.2. Prüfung auf dem Rollenprüfstand

Die Höchstleistung an den Rädern wird auf einem Rollenprüfstand bei jedem Stammfahrzeug mit folgenden Kraftstoffen gemessen:

- a) Bezugsbenzin;
- b) Bezugskraftstoff G20 oder G25.

Der Mittelwert der gemessenen Leistungswerte wird wie folgt berechnet:

$$Leistung_{Benzin} = 1/n \sum_{i=1}^n Leistung_{Benzin.i}$$

$$Leistung_{CNG} = 1/n \sum_{i=1}^n Leistung_{CNG.i}$$

Die Verhältniszahl der Leistungswerte wird wie folgt berechnet:

$$K_{Leistung} = Leistung_{CNG} / Leistung_{Benzin}$$

Für jede Fahrzeugfamilie werden die amtlichen Werte der Motorleistung mit den vorstehenden Verhältniswerten multipliziert.

6.2.3.3. Prüfung auf dem Motorleistungsprüfstand

Die Höchstleistung an der Kurbelwelle wird auf einem Motorleistungsprüfstand nach Regelung Nr. 85 bei jedem Stammfahrzeug mit folgenden Kraftstoffen gemessen:

- a) handelsübliches Motorenbenzin oder handelsüblicher Dieseldieselkraftstoff;
- b) handelsübliches LPG.

Der Mittelwert der gemessenen Leistungswerte wird wie folgt berechnet:

$$\text{Leistung}_{\text{Benzin}} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{Leistung}_{\text{Benzin},i}$$

$$\text{Leistung}_{\text{CNG}} = 1/n \sum_{i=1}^n \text{Leistung}_{\text{CNG},i}$$

Die Verhältniszahl der Leistungswerte wird wie folgt berechnet:

$$K_{\text{Leistung}} = \text{Leistung}_{\text{CNG}} / \text{Leistung}_{\text{Benzin}}$$

Für jede Fahrzeugfamilie werden die amtlichen Werte der Motorleistung mit den vorstehenden Verhältniszahlen multipliziert.

- 6.2.4. OBD-Vorschriften und Prüfungen für Fahrzeuge, die mit einem CNG-Nachrüstsystem ausgerüstet sind.
 - 6.2.4.1. Für diesen Absatz gelten die folgenden Begriffsbestimmungen:
 - 6.2.4.1.1. „serienmäßiges abgasrelevantes Bauteil“ ist jedes Bauteil im Lufteinlass, Auslass oder Verdampfersystem, das dem Benzin-Steuergerät ein Eingangssignal übermittelt oder von diesem ein Ausgangssignal erhält.
 - 6.2.4.1.2. „CNG-abgasrelevantes Bauteil“ ist jedes Bauteil im Lufteinlass- oder im Abgassystem, das dem CNG-Steuergerät ein Eingangssignal übermittelt oder von diesem ein Ausgangssignal erhält.
 - 6.2.4.2. Falls es das Erfordernis gibt, das CNG-Nachrüstsystem im Fahrzeug genau anzupassen, ist es zulässig, die richtige Arbeitsweise der serienmäßigen abgasrelevanten Bauteile, die im CNG-Modus nicht verwendet werden, zu simulieren.
 - 6.2.4.3. Das CNG-Nachrüstsystem nach Absatz 2.2 dieser Regelung, das in das (die) Stammfahrzeug(e) eingebaut wurde, muss den Vorschriften und Prüfungen der Regelung Nr. 83 ⁽⁹⁾ sowohl für den Benzin-Modus als auch den CNG-Modus entsprechen.
 - 6.2.4.4. Spezielle OBD-Vorschriften und Prüfungen für ein „Master-Slave“-Nachrüstsystem:
 - 6.2.4.4.1. In Abweichung von den Vorschriften des Absatzes 6.2.4.3 muss ein „Master-Slave“-Nachrüstsystem die folgenden Vorschriften erfüllen:
 - a) Das elektronische Steuergerät für Benzin muss für das Motormanagement sowohl im Benzin-Modus als auch im CNG-Modus dauerhaft aktiviert werden;
 - b) während des Benzinbetriebes muss das Benzin-OBD-System als einziges OBD-System des Fahrzeugs verbleiben;
 - c) während des CNG-Betriebes muss das Benzin-OBD-System fortfahren, die serienmäßigen abgasrelevanten Bauteile zu überwachen, ausgenommen sind jene, die nicht verwendet werden;
 - d) während des CNG-Betriebes muss das elektronische Steuergerät für CNG nur die CNG-abgasrelevanten Bauteile sowie auch ihre elektrischen Anschlüsse überwachen.
 - 6.2.4.4.2. In Abweichung von den Vorschriften des Absatzes 6.2.4.3 muss das CNG-Nachrüstsystem den folgenden Prüfungen, die bei Prüfungen des Typs I gemäß der Regelung Nr. 83 ⁽⁹⁾ erfüllt werden müssen, unterzogen werden.
 - 6.2.4.4.2.1. Die folgenden Prüfungen müssen an einem Stammfahrzeug, das mit einem CNG-Nachrüstsystem ausgerüstet ist, durchgeführt werden:

- a) das elektronische Steuergerät für CNG muss das elektronische Steuergerät für Benzin bei der Kraftstoffstrategie (z. B. Einspritzungs- und Zündungsstrategien (z. B. Vorzündung)) beachten. Dieses kann durch Programme zur Überwachung bzw. Diagnose nachgewiesen werden, während ein Signal des Benzin-sensors verändert wird und sich auf den Einspritzzeitpunkt und die Zündzeitverstellung auswirkt;
- b) während der Prüfung des Typs I mit Benzin muss die serienmäßige Fehlfunktionsanzeige infolge einer elektrischen Trennung gleich welchen serienmäßigen abgasrelevanten Bauteils aktiviert werden;
- c) während der Prüfung des Typs I mit CNG muss die serienmäßige Fehlfunktionsanzeige infolge einer elektrischen Trennung gleich welchen serienmäßigen abgasrelevanten Bauteils, das während des CNG-Betriebes verwendet wird, aktiviert werden.

6.2.4.4.2.2. Die folgenden Prüfungen müssen bei Stammfahrzeugen, die mit einem CNG-Nachrüstsystem ausgerüstet sind, nur im CNG-Betriebsmodus durchgeführt werden:

- a) während einer Prüfung des Typs I, elektrische Trennung eines CNG-abgasrelevanten Bauteils;
- b) während einer Prüfung des Typs I, Austausch eines CNG-abgasrelevanten Bauteils durch ein schlechteres und fehlerhaftes Bauteil oder durch elektronische Simulation eines solchen Störfalls.

Die serienmäßige Fehlfunktionsanzeige oder automatische Umschaltung vom CNG-Modus zum Benzin-Modus muss vor dem Ende der Prüfungen unter allen vorstehenden Bedingungen aktiviert werden.

6.2.4.4.2.3. Fehlercodes infolge Fehlfunktionen der CNG-abgasrelevanten Bauteile und ihrer elektrischen Anschlüsse müssen im elektronischen Steuergerät für CNG erkannt werden.

6.2.4.4.2.4. Der Systemhersteller muss eine spezielle Bedienungsanleitung liefern, um die in Absatz 6.2.4.4.2.3 bezeichneten CNG-Fehlercodes auszulesen.

7. TECHNISCHE HANDBÜCHER

7.1. Einbauhandbuch für den Einbau des Nachrüstsystems in das Fahrzeug

7.1.1. Anwendungsbereich

In diesem Absatz werden die Mindestanforderungen an den Inhalt des Einbauhandbuchs aufgeführt.

7.1.2. Liste der Bezugsnormen

7.1.3. Allgemeine Anforderungen:

7.1.3.1. Die Aufgabe dieses Einbauhandbuch ist es, den Einbauer durch die richtigen Abläufe zu führen, die bei der Montage der LPG/CNG-Systeme zu befolgen sind.

7.1.3.2. Das Einbauhandbuch ist vom Hersteller des Nachrüstsystems zu erstellen.

7.1.3.3. Das Einbauhandbuch ist Bestandteil des Nachrüstsystems und muss daher für jeden Umrüstsatz mitgeliefert werden.

7.1.3.4. Das Einbauhandbuch muss in der Sprache des Landes abgefasst sein, in das der Umrüstsatz geliefert wird, oder mindestens in Englisch.

7.1.3.5. Das Einbauhandbuch kann in zwei Teile unterteilt werden:

Teil I: a) Dieser Teil enthält die Beschreibung des jeweiligen Nachrüstsystems;

b) ist der Teil, der die Liste der Bauteile enthält, die von dem Hersteller des Nachrüstsystems als austauschbare Teile angegeben sind.

Teil II: Dieser Teil enthält die Einbauanweisungen für das jeweilige Fahrzeug.

7.1.3.6. Das Einbauhandbuch für jedes Stammfahrzeug ist der Typgenehmigungsbehörde zur Verfügung zu stellen, die die Typgenehmigung erteilt.

- 7.1.3.7. Das Einbauhandbuch für die zur Familie gehörenden Fahrzeuge ist vom Hersteller des Nachrüstsystems während eines Zeitraumes zu archivieren, der in Absprache mit der Typgenehmigungsbehörde, die die Typgenehmigung erteilt, festzulegen ist.
- 7.1.4. Inhalt von Teil I Abschnitt a des Einbauhandbuchs
 - 7.1.4.1. Beschreibung des Nachrüstsystems:
 - 7.1.4.1.1. Funktionsweise des Nachrüstsystems.
 - 7.1.4.1.2. Funktionsweise jedes Bauteils des Nachrüstsystems.
 - 7.1.4.2. Prüfung auf ordnungsgemäße Montage
 - 7.1.4.2.1. Im Einbauhandbuch sind im Einzelnen die Abläufe und Maßnahmen zu beschreiben, die der Einbauer durchführen muss, um zu prüfen, ob das System so zusammengebaut wurde, dass es sicher funktioniert, und um sicherzustellen, dass die Einbauanweisungen befolgt wurden.
 - 7.1.4.3. Verfahren der Inbetriebnahme
 - 7.1.4.3.1. Im Einbauhandbuch sind die Tätigkeiten bei der Inbetriebnahme aufzuführen, die der Einbauer durchführen muss.
 - 7.1.4.4. Wartungsanweisungen
 - 7.1.4.4.1. Das Einbauhandbuch muss den Wartungsplan enthalten; darin werden alle gewöhnlichen Arten von Wartungsarbeiten, die sowohl an den einzelnen Bauteilen als auch an dem Gesamtsystem während ihrer Nutzungsdauer (Zeit und Fahrleistung des Fahrzeugs in km) genau angegeben werden.
 - 7.1.4.4.2. Im Einbauhandbuch ist anzugeben, welche Fachkunde für den Einbau bzw. die Wartung des Systems erforderlich ist.
 - 7.1.4.5. Fehlfunktion von Systemen
 - 7.1.4.5.1. Das Einbauhandbuch enthält die Maßnahmen, die bei Fehlfunktionen des Systems zu treffen sind.
 - 7.1.4.6. Diagnose
 - 7.1.4.6.1. Umfasst der Umrüstsatz ein Diagnosesystem, so ist dieses im Einbauhandbuch ebenso ausführlich zu beschreiben wie die Abhilfemaßnahmen, die bei Fehlfunktionen zu treffen sind.
- 7.1.5. Inhalt von Teil II des Einbau-Handbuchs
 - 7.1.5.1. Kennzeichnung des Nachrüstsystems:
 - 7.1.5.1.1. Genehmigungsnummer des Nachrüstsystems;
 - 7.1.5.1.2. Fahrzeughersteller;
 - 7.1.5.1.3. Fahrzeugklasse;
 - 7.1.5.1.4. Fahrzeugtyp;
 - 7.1.5.1.5. Motortyp;
 - 7.1.5.1.6. Hubraum;
 - 7.1.5.1.7. Getriebeart;
 - 7.1.5.1.8. Fahrzeugmodell;
 - 7.1.5.1.9. Art des Umrüstsatzes (LPG oder CNG);
 - 7.1.5.1.10. Nummer der Einbauanleitung;
 - 7.1.5.1.11. Allgemeine Darstellung des Nachrüstsystems mit folgenden Angaben für jedes Bauteil:

- a) Seriennummer;
 - b) Code des Herstellers;
 - c) Genehmigungsnummer, falls vorhanden;
 - d) für die Behälter: Fassungsvermögen/Hersteller/Typ/Ablaufdatum oder Austauschdatum, falls vorhanden.
- 7.1.5.1.12. Beschreibung (einschließlich Zeichnungen, falls zutreffend) der Befestigungsteile für den Einbau des Behälters in das Fahrzeug.
- 7.1.5.2. Einbauanweisungen:
- 7.1.5.2.1. Einbauanweisungen aller Bauteile mit schematischen Darstellungen oder Fotografien, aus denen die Anordnung der einzelnen Bauteile im Motorraum deutlich hervorgeht.
- 7.1.5.2.2. Schematische Darstellung oder Fotografie mit der genauen Stelle, an der der Monteur das (im Umrüstsatz enthaltene) Schild für das genehmigte Nachrüstsystem anbringen muss.
- 7.1.5.2.3. Detaillierter Schaltplan der elektrischen Anlage mit Angabe der mechanischen Bauteile, an die die Kabel anzuschließen sind.
- 7.2. Benutzerhandbuch
- 7.2.1. Anwendungsbereich
- Angabe der Mindestanforderungen an das Benutzerhandbuch für die Wartung von LPG/CNG-Systemen.
- 7.2.2. Allgemeine Anforderungen:
- 7.2.2.1. Der Zweck des Benutzerhandbuchs ist die Unterrichtung des Nutzers über die Eigenschaften und Sicherheitsmerkmale des eingebauten LPG/CNG-Systems.
- 7.2.2.2. Das Benutzerhandbuch wird vom Hersteller des Nachrüstsystems erstellt.
- 7.2.2.3. Der Hersteller des Systems nimmt in das Benutzerhandbuch alle Informationen auf, die für den korrekten Gebrauch und sicheren Betrieb der LPG/CNG-Systeme erforderlich sind.
- 7.2.2.4. Das Benutzerhandbuch gilt als untrennbarer Teil des Systems und wird deshalb zusammen mit LPG/CNG-Systemen geliefert.
- 7.2.2.5. Das Benutzerhandbuch ist in der Sprache des Landes zu verfassen, in das das System geliefert wird.
- 7.2.2.6. Im Benutzerhandbuch ist anzugeben, für welchen Produkttyp, für welche Produktversion und welches Produktionsjahr es zu verwenden ist.
- 7.2.2.7. Für maßgebliche Grenz-Umweltbedingungen sind Angaben zu machen.
- 7.2.3. Inhalt des Benutzerhandbuchs
- 7.2.3.1. Technische Spezifikationen
- Das Benutzerhandbuch enthält mindestens folgende Informationen:
- a) Betriebskennndaten;
 - b) Leistung unter normalen Betriebsbedingungen;
 - c) Grenz-Umweltbedingungen.
- 7.2.3.2. Sicherheitshinweise
- Das Benutzerhandbuch enthält Hinweise auf Gefahren für Gesundheit und Sicherheit, die in folgender Weise abgestuft werden:
- a) VORSCHLÄGE für die bestmögliche Nutzung des Systems;
 - b) ACHTUNG wegen möglicher Probleme infolge von Fehlbedienung;

c) WARNUNG vor Personen- oder Sachschäden, falls die Abläufe nicht befolgt werden.

Sofern Sicherheitssymbole verwendet werden, müssen sie dem internationalen System SI entsprechen, und ihr Zweck ist im Benutzerhandbuch deutlich anzugeben.

Im Benutzerhandbuch ist anzugeben, was zu tun ist, wenn das Fahrzeug neu lackiert und in eine warme Trockenkabine verbracht wird.

7.2.3.3. Beschreibung der LPG/CNG-Systeme

Alle Bauteile der LPG/CNG-Systeme sind klar hinsichtlich ihres Zweckes, ihres Gebrauchs und ihrer Funktion zu beschreiben.

7.2.3.4. Inbetriebnahme und Einstellung der LPG/CNG-Systeme

Das Benutzerhandbuch enthält alle für den Endnutzer erforderlichen Informationen über das Einfahren und die gegebenenfalls erforderliche Einstellung des Systems.

7.2.3.5. Betrieb der LPG/CNG-Systeme

7.2.3.5.1. Befüllen der LPG/CNG-Systeme

Im Benutzerhandbuch ist die Abfolge der Tätigkeiten anzugeben, die für das Befüllen der LPG/CNG-Behälter erforderlich sind. Besondere Beachtung kommt dabei dem Höchstfüllstand von 80 % im Fall von LPG zu.

7.2.3.5.2. Umschaltverfahren

Im Benutzerhandbuch ist die Methode des Umschaltens von einem auf den anderen Kraftstoff durch Angabe der Abfolge von Tätigkeiten klar zu beschreiben.

7.2.3.5.3. Öffnen/Schließen handbetätigter Ventile

Sind handbetätigte Ventile eingebaut, so ist im Handbuch das geeignete Verfahren zu deren Bedienung anzugeben.

7.2.3.5.4. Füllstandsanzeiger

Im Handbuch ist der Anbringungsort des Füllstandsanzeigers anzugeben, z. B. auf dem Armaturenbrett oder am Behälter. Seine Ablehnung ist dem Benutzer klar zu erläutern, wobei im Fall von LPG dem 80 %-Füllstand besondere Aufmerksamkeit zukommt.

7.2.3.5.5. Wartung

Falls Wartung erforderlich ist, ist im Benutzerhandbuch die Häufigkeit und die Art der durchzuführenden Wartung anzugeben.

7.2.3.5.6. Defekte und Reparatur

Im Benutzerhandbuch ist anzugeben, welche Maßnahmen bei einem Defekt des Systems zu ergreifen sind.

Ist das System mit einem Diagnosesystem ausgestattet, ist dieses System im Benutzerhandbuch zu beschreiben und anzugeben, welche geeigneten Maßnahmen zu treffen sind.

7.2.3.5.7. Entsorgung des Produkts

Im Benutzerhandbuch sind geeignete Angaben über die Vorkehrungen zu machen, die zu treffen sind, wenn das System vom Fahrzeug entfernt werden muss.

8. ÄNDERUNG EINES TYPES EINES NACHRÜSTSYSTEMS UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG

8.1. Jede Änderung des Einbaus der speziellen Ausrüstung für die Verwendung von LPG oder CNG im Antriebssystem des Fahrzeugs ist der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die das Nachrüstsystem genehmigt hat. Die Behörde kann dann:

- 8.1.1. die Auffassung vertreten, dass von den vorgenommenen Änderungen keine nennenswert nachteilige Wirkung ausgeht und das Nachrüstsystem auf jeden Fall noch den Vorschriften entspricht, oder
 - 8.1.2. bei dem technischen Dienst, der die Prüfungen durchführt, ein weiteres Gutachten anfordern.
 - 8.2. In den beiden in den Absätzen 8.1.1 und 8.1.2 beschriebenen Fällen ist der Behörde ein aktualisiertes Einbauhandbuch vorzulegen.
 - 8.3. Die Bestätigung oder Versagung der Genehmigung ist mit Angabe der Änderungen den Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, gemäß dem in Absatz 5.4 angegebenen Verfahren mitzuteilen.
 - 8.4. Die Typgenehmigungsbehörde, die die Genehmigung erweitert hat, teilt dieser Erweiterung eine laufende Nummer zu und unterrichtet hiervon die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit dem in Anhang 1A und/oder 1B dieser Regelung wiedergegebenen Mitteilungsblatt.
 - 9. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION
Die Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion müssen den in Anlage 2 zum Übereinkommen (E/ECE/324/Rev.2 — E/ECE/TRANS/505/Rev.2) beschriebenen Verfahren entsprechen.
 - 10. MAßNAHMEN BEI ABWEICHUNGEN IN DER PRODUKTION
 - 10.1. Die für ein Nachrüstsystem nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann bei Nichteinhaltung der in Absatz 9 festgelegten Vorschriften zurückgenommen werden.
 - 10.2. Nimmt eine Vertragspartei des Übereinkommens, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung zurück, so unterrichtet sie hiervon unverzüglich die anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, mit einem der in Anhang 1A oder 1 B dieser Regelung als Muster wiedergegebenen Mitteilungsblätter.
 - 11. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION
 - 11.1. Stellt der Inhaber der Genehmigung die Herstellung eines laut dieser Regelung genehmigten Typs eines Nachrüstsystems endgültig ein, so hat er hierüber die Typgenehmigungsbehörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu unterrichten. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde ihrerseits die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in den Anhängen 1A und/oder 1B dieser Regelung entspricht, zu unterrichten.
 - 12. NAMEN UND ANSCHRIFTEN DER TECHNISCHEN DIENSTE, DIE DIE PRÜFUNGEN FÜR DIE GENEHMIGUNG DURCHFÜHREN, UND DER TYPGENEHMIGUNGSBEHÖRDEN
 - 12.1. Die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, teilen dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der technischen Dienste mit, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, sowie die der Typgenehmigungsbehörden, die Genehmigungen erteilen und denen die Mitteilungsblätter über in anderen Ländern erteilte, erweiterte, versagte oder entzogene Genehmigungen zu übersenden sind.
-

ANHANG 1A

MITTEILUNG

(Größtes Format: A4 (210 × 297 mm))



ausfertigende Stelle: (Bezeichnung der Behörde)

.....

.....

.....

über ⁽²⁾:

- die Erteilung der Genehmigung
- die Erweiterung der Genehmigung
- die Versagung der Genehmigung
- den Entzug der Genehmigung
- die endgültige Einstellung der Produktion

für einen Typ eines LPG-Nachrüstsatzes nach der Regelung Nr. 115

Genehmigungsnummer: Nummer der Erweiterung der Genehmigung:

1. Geprüfte LPG-Nachrüstatz:

Behälter

am Behälter angebrachte Ausrüstungsteile ⁽²⁾

80 %-Füllstoppventil

Füllstandsanzeiger

Überdruckventil (Abblasventil)

Druckminderer

Ferngesteuertes Versorgungsventil mit Überströmventil

Mit/ohne LPG-Kraftstoffpumpe ⁽²⁾

Mehrfachventil mit folgenden Ausrüstungsteilen:

Lüftungsgehäuse

Stromversorgungsdurchführung (Pumpe/Stellmotoren) ⁽²⁾Kraftstoffpumpe ⁽²⁾Verdampfer/Druckregler ⁽²⁾Absperrventil ⁽²⁾Rückschlagventil ⁽²⁾Gasleitungsüberdruckventil ⁽²⁾Versorgungskupplung ⁽²⁾Elastischer Schlauch ⁽²⁾Abgesetzte Fülleinrichtung ⁽²⁾

Gaseinspritzeinrichtung oder Gaseinspritzdüse ⁽²⁾

Gasdosiereinheit ⁽²⁾

Gasmischer ⁽²⁾

Elektronisches Steuergerät ⁽²⁾

Druck-/Temperaturfühler ⁽²⁾

LPG-Filtereinheit ⁽²⁾

2. Handelsname oder -marke
3. Name und Anschrift des Herstellers
4. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers
5. Zur Genehmigung eingereicht am
6. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt
7. Datum des Gutachtens des technischen Dienstes
8. Nummer des Gutachtens des technischen Dienstes
9. Die Genehmigung wird erteilt/versagt/erweitert/entzogen ⁽²⁾
10. Gründe für die Erweiterung der Genehmigung (falls zutreffend)
11. Fahrzeugtypen, in die das Nachrüstsystem eingebaut werden kann (Klassen M₁ und N₁), oder Fahrzeugtypen, in die das Nachrüstsystem eingebaut werden kann (andere Fahrzeugklassen) sowie gegebenenfalls CO₂-und Leistungsverhältnisse (siehe Nachtrag zu diesem Anhang)
- 11.1. Vorschrift über Emissionen:
 - Regelung Nr. 83, Änderungsserie ⁽³⁾
 - Regelung Nr. 49, Änderungsserie ⁽³⁾
- 11.2. Vorschriften für OBD:
 - Nachweis hinsichtlich der „Master-Slave“-Funktion des Nachrüstsystems: ja/nein ⁽²⁾
12. Ort
13. Datum
14. Unterschrift
15. Die zusammen mit dem Antrag auf Genehmigung oder auf Erweiterung der Genehmigung eingereichten Unterlagen sind auf Anfrage erhältlich.

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

⁽²⁾ Nichtzutreffendes streichen..

⁽³⁾ Zum Zeitpunkt der ursprünglichen Typgenehmigung für das Fahrzeug oder den Motor geltende Änderung

Nachtrag

Nachtrag zur Mitteilung über einen Typ eines LPG-Nachrüstungssatzes nach der Regelung Nr. 115

(Genehmigungsnummer: Nummer der Erweiterung der Genehmigung:)

1. Fahrzeuge, an denen das Nachrüstsysteem geprüft wurde:

Fahrzeug-Nr.:	1	2	n
Fabrikmarke:			
Typ:			
Klasse:			
Emissionsgrenzwerte:			
Leistung:			
Typ des Abgasreinigungssystems:			

2. Prüfergebnisse:

Verhältnis $\text{CO}_{2\text{LPG}}/\text{CO}_{2\text{ Benzin}}$ ⁽²⁾:Leistungsverhältnis $\text{LPG}/\text{Leistung}_{\text{Benzin}}$ (oder Diesel):

3. Fahrzeugtypen, für die das Nachrüstsysteem geeignet ist:

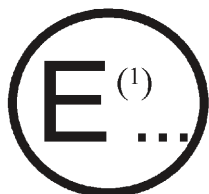
Kraftstoff		Benzin (oder Diesel) ⁽¹⁾					LPG				
Fahrzeug- typ	Motortyp	Leistung (kW)	CO ⁽³⁾ (g/km)	HC ⁽³⁾ (g/km)	NO _x ⁽³⁾ (g/km)	CO ₂ ⁽²⁾ (g/km)	Leistung (kW)	CO ⁽³⁾ (g/km)	HC ⁽³⁾ (g/km)	NO _x ⁽³⁾ (g/km)	CO ₂ ⁽²⁾ (g/km)

⁽¹⁾ Nichtzutreffendes streichen.⁽²⁾ Nur auf Fahrzeuge der Kategorien M₁ und N₁ anwendbar.⁽³⁾ Nur auf Stammfahrzeug(e) anwendbar.

ANHANG 1B

MITTEILUNG

(Größtes Format: A4 (210 × 297 mm))



ausfertigende Stelle: (Bezeichnung der Behörde)

.....

.....

.....

über ⁽²⁾: die Erteilung der Genehmigung
 die Erweiterung der Genehmigung
 die Versagung der Genehmigung
 den Entzug der Genehmigung
 die endgültige Einstellung der Produktion

für einen Typ eines CNG-Nachrüstungssatzes nach der Regelung Nr. 115

(Nummer der Genehmigung: Nummer der Erweiterung der Genehmigung:)

1. CNG-Ausrüstung, bestehend aus:

Behälter

am Behälter angebrachte Ausrüstungsteile ⁽²⁾

Füllstands- oder Druckanzeiger

Überdruckventil (Abblasventil)

Ferngesteuertes Automatikventil mit Überströmventil

Druckminderer

Gasdichtes Gehäuse

Druckregler ⁽²⁾Automatikventil ⁽²⁾Rückschlagventil ⁽²⁾Flexible Kraftstoffleitung oder flexibler Schlauch; ⁽²⁾Fülleinrichtung: ⁽²⁾

Gas-Luft-Mischer (Düse)

Gasstromregler

Gas-Luft-Mischer (Vergaser)

Elektronisches Steuergerät ⁽²⁾Druck-/Temperaturfühler ⁽²⁾CNG-Filter; ⁽²⁾

2. Handelsname oder -marke

3. Manufacturer's name and address

4. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers

5. Zur Genehmigung eingereicht am
6. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt
7. Datum des Gutachtens des technischen Dienstes
8. Nummer des Gutachtens des technischen Dienstes
9. Die Genehmigung wird erteilt/versagt/erweitert/entzogen ⁽²⁾
10. Gründe für die Erweiterung der Genehmigung (falls zutreffend)
11. Fahrzeugtypen, in die das Nachrüstsystem eingebaut werden kann (Klassen M₁ und N₁) oder Fahrzeugtypen, in die das Nachrüstsystem eingebaut werden kann (andere Fahrzeugklassen) sowie gegebenenfalls CO₂ -und Leistungsverhältnisse (siehe Nachtrag zu diesem Anhang)
- 11.1. Vorschrift über Emissionen:
Regelung Nr. 83, Änderungsserie ⁽³⁾
Regelung Nr. 49, Änderungsserie ⁽³⁾
- 11.2. Vorschriften für OBD:
Nachweis hinsichtlich der „Master-Slave“ -Funktion des Nachrüstsystems: ja/nein ⁽²⁾
12. Ort:
13. Datum:
14. Unterschrift:
15. Die zusammen mit dem Antrag auf Genehmigung oder auf Erweiterung der Genehmigung eingereichten Unterlagen sind auf Anfrage erhältlich.

⁽¹⁾ Distinguishing number of the country which has granted/extended/refused/withdrawn approval (see approval provisions in the Regulation).

⁽²⁾ Strike out what does not apply.

⁽³⁾ Amendment in force at the time of the initial type-approval of the vehicle or engine.

Nachtrag

Nachtrag zur Mitteilung über einen Typ eines CNG-Nachrüstsatzes nach der Regelung Nr 115

(Nummer der Genehmigung Nummer der Erweiterung der Genehmigung)

1. Fahrzeuge, an denen das Nachrüstsystem geprüft wurde:

Fahrzeug-Nr	1	2	n
Fabrikmarke:			
Typ:			
Klasse:			
Emissionsgrenzwerte:			
Leistung:			
Typ des Abgasreinigungssystems:			

2. Prüfergebnisse:

Verhältnis $\text{CO}_{2\text{CNG}}/\text{CO}_{2\text{ Benzin}}$ ⁽²⁾:Leistungsverhältnis $\text{CNG}/\text{Leistung Benzin (oder Diesel)}$:

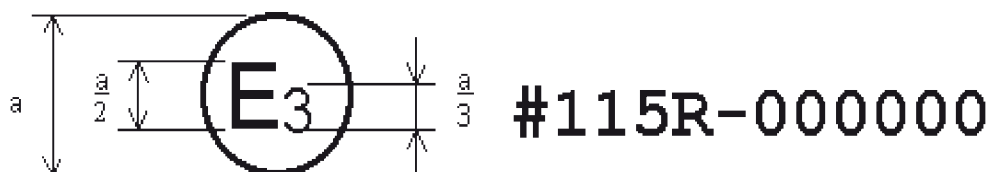
3. Fahrzeugtypen, für die das Nachrüstsystem geeignet ist:

Kraftstoff		Benzin (oder Diesel) ⁽¹⁾					CNG				
Fahrzeugtyp	Motortyp	Leistung (kW)	CO ⁽³⁾ (g/km)	HC ⁽³⁾ (g/km)	NOx ⁽³⁾ (g/km)	CO ₂ ⁽²⁾ (g/km)	Leistung (kW)	CO ⁽³⁾ (g/km)	HC ⁽³⁾ (g/km)	NOx ⁽³⁾ (g/km)	CO ₂ ⁽²⁾ (g/km)

⁽¹⁾ Nichtzutreffendes streichen.⁽²⁾ Nur auf Fahrzeuge der Kategorien M₁ und N₁ anwendbar.⁽³⁾ Nur auf Stammfahrzeug(e) anwendbar.

ANHANG 2A

ANORDNUNG DES TYPGENEHMIGUNGSZEICHENS FÜR DAS LPG-NACHRÜSTSYSTEM



a = 8 mm min.

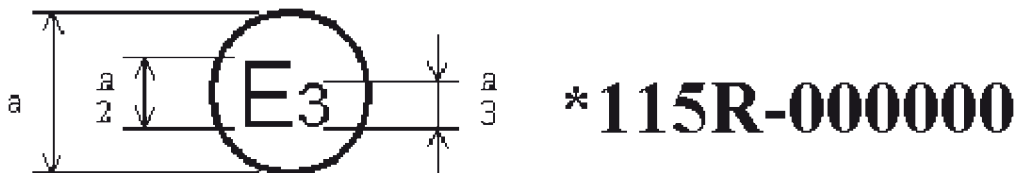
Das oben dargestellte, an einem LPG-Nachrüstsystem angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass dieses Bauteil in Italien (E3) nach der Regelung Nr. 115 unter der Genehmigungsnummer 000000 genehmigt worden ist. Mit dem Symbol „#“ wird das LPG-Nachrüstsystem angezeigt, mit den ersten beiden Stellen der Genehmigungsnummer wird angezeigt, dass die Genehmigung gemäß der Anforderung der Regelung Nr. 115 in ihrer ursprünglichen Form erteilt wurde.

#115R-000000	
NAME OR TRADE MARK:	
TYPE: LPG/CNG	Date:
— VAPORIZER/REGULATOR — GAZ FUELLING SYSTEM — SAFETY DEVICE — CONTAINER — — —	

Das oben gezeigte Schild mit dem Genehmigungszeichen und einigen technischen Angaben über das Nachrüstsystem muss dauerhaft an der Karosserie des Fahrzeugs befestigt werden.

ANHANG 2B

ANORDNUNG DES TYPGENEHMIGUNGSZEICHENS FÜR DAS CNG-NACHRÜSTSYSTEM



a = 8 mm min.

Das oben dargestellte, an einem CNG-Nachrüstsystem angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass dieses Bauteil in Italien (E3) nach der Regelung Nr. 115 unter der Genehmigungsnummer 000000 genehmigt worden ist. Mit dem Symbol „*“ wird das CNG-Nachrüstsystem angezeigt, mit den ersten beiden Stellen der Genehmigungsnummer wird angezeigt, dass die Genehmigung gemäß der Anforderung der Regelung Nr. 115 in ihrer ursprünglichen Form erteilt wurde.

 *115R-000000	
NAME OR TRADE MARK:	
TYPE: LPG/CNG	Date:
— VAPORIZER/REGULATOR	
— GAZ FUELLING SYSTEM	
— SAFETY DEVICE	
— CONTAINER	
— — —	

Das oben gezeigte Schild mit dem Genehmigungszeichen und einigen technischen Angaben über das Nachrüstsystem muss dauerhaft an der Karosserie des Fahrzeugs befestigt werden.

ANHANG 3A

VOLLSTÄNDIGE LISTE DER ANGABEN FÜR DIE TYPGENEHMIGUNG EINES IN EINEM FAHRZEUG EINGEBAUTEN LPG-NACHRÜSTSYSTEMS

1. Beschreibung des Stammfahrzeugs
 - 1.1. Name und Anschrift des Herstellers
 - 1.2. Klasse und Typkennung
 - 1.3. Fahrgestellnummer
 - 1.4. Genehmigungsnummer:
 - 1.5. Typ des Verbrennungsmotors
 - 1.5.1. Arbeitsprinzip und thermodynamischer Zyklus
 - 1.5.2. Saugmotor oder aufgeladener Motor
 - 1.5.3. Hubraum
 - 1.5.4. Art des Katalysatorsystems
 - 1.5.5. Art des Zündsystems
2. Beschreibung des LPG-Nachrüstsystems
 - 2.1. Inhaber des Handelsnamens oder der Handelsmarke
 - 2.2. Typkennung
 - 2.3. Zeichnungen/Ablaufdiagramme des Einbaus in das Fahrzeug
 - 2.4. „Master-Slave“-System: ja/nein ⁽¹⁾
 - 2.5. Verdampfer/Druckregler
 - 2.5.1. Marke(n)
 - 2.5.2. Typ(en)
 - 2.5.3. Genehmigungsnummer:
 - 2.5.4. Kennzeichnung
 - 2.5.5. Zeichnungen
 - 2.5.6. Anzahl der Haupteinstellpunkte
 - 2.5.7. Beschreibung des Prinzips der Einstellung über die Haupteinstellpunkte

⁽¹⁾ Nichtzutreffendes streichen.

- 2.5.8. Anzahl der Leerlaufeinstellpunkte
- 2.5.9. Beschreibung des Prinzips der Einstellung über die Leerlaufeinstellpunkte:
- 2.5.10. Weitere Einstellmöglichkeiten: wenn vorhanden welche (Beschreibung und Zeichnungen)
- 2.5.11. Betriebsdrücke ⁽²⁾: kPa
- 2.6. Mischgerät: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.6.1. Anzahl
- 2.6.2. Marke(n)
- 2.6.3. Typ(en)
- 2.6.4. Zeichnungen
- 2.6.5. Einbauort (Zeichnungen beifügen):
- 2.6.6. Einstellmöglichkeiten
- 2.6.7. Betriebsdrücke ⁽²⁾ kPa
- 2.7. Gasdosiereinheit: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.7.1. Anzahl
- 2.7.2. Marke(n)
- 2.7.3. Typ(en)
- 2.7.4. Zeichnungen
- 2.7.5. Einbauort (Zeichnungen beifügen):
- 2.7.6. Einstellmöglichkeiten
- 2.7.7. Betriebsdrücke ⁽²⁾ kPa
- 2.8. Gaseinspritzeinrichtungen oder Gaseinspritzdüsen: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.8.1. Marke(n)
- 2.8.2. Typ(en)
- 2.8.3. Kennzeichnung
- 2.8.4. Betriebsdruck(-drücke) ⁽²⁾ kPa
- 2.8.5. Einbauzeichnungen
- 2.9. Elektronisches Steuergerät
- 2.9.1. Marke(n)

⁽²⁾ Einschließlich Toleranzangabe.

- 2.9.2. Typ(en)
- 2.9.3. Einbauort
- 2.9.4. Einstellmöglichkeiten
- 2.10. LPG-Behälter
- 2.10.1. Marke(n)
- 2.10.2. Typ(en) (Zeichnungen beifügen):
- 2.10.3. Anzahl der Behälter
- 2.10.4. Fassungsvermögen Liter
- 2.10.5. LPG-Kraftstoffpumpe im Behälter: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.10.5. Genehmigungsnummer
- 2.10.7. Zeichnungen für den Einbau des Behälters
- 2.11. Zubehör für LPG-Behälter
- 2.11.1. 80 %-Füllstoppventil:
- 2.11.1.1. Marke(n)
- 2.11.1.2. Typ(en)
- 2.11.1.3. Funktionsprinzip: Schwimmer/andere ⁽¹⁾ (Beschreibung oder Zeichnungen beifügen):
- 2.11.2. Füllstandsanzeiger:
- 2.11.2.1. Marke(n)
- 2.11.2.2. Typ(en)
- 2.11.2.3. Funktionsprinzip: Schwimmer/andere ⁽¹⁾ (Beschreibung oder Zeichnungen beifügen):
- 2.11.3. Überdruckventil (Ablassventil):
- 2.11.3.1. Marke(n)
- 2.11.3.2. Typ(en)
- 2.11.4. Überdrucksicherung:
- 2.11.4.1. Marke(n)
- 2.11.4.2. Typ(en)

2.11.5. Ferngesteuertes Versorgungsventil mit Überströmventil:

2.11.5.1. Marke(n)

2.11.5.2. Typ(en)

2.11.6. Mehrfachventil: ja/nein ⁽¹⁾

2.11.6.1. Marke(n)

2.11.6.2. Typ(en)

2.11.6.3. Beschreibung des Mehrfachventils (Zeichnungen beifügen)

2.11.6. Lüftungsgehäuse:

2.11.7.1. Marke(n)

2.11.7.2. Typ(en)

2.11.8. Stromversorgungsdurchführung (Kraftstoffpumpe/Stellantriebe):

2.11.8.1. Marke(n)

2.11.8.2. Typ(en)

2.11.8.3. Zeichnungen

2.12. Kraftstoffpumpe (LPG): ja/nein ⁽¹⁾

2.12.1. Marke(n)

2.12.2. Typ(en)

2.12.3. Pumpe im LPG-Behälter eingebaut: ja/nein ⁽¹⁾2.12.4. Betriebsdrücke ⁽²⁾ kPa2.13. Absperrventil/Rückschlagventil/Gasleitungsüberdruckventil: ja/nein ⁽¹⁾

2.13.1. Marke(n)

2.13.2. Typ(en)

2.13.3. Beschreibung und Zeichnungen

2.13.4. Betriebsdrücke ⁽²⁾ kPa2.14. Füllstutzen ⁽¹⁾

2.14.1. Marke(n)

2.14.2. Typ(en)

- 2.14.3. Beschreibung und Zeichnungen
- 2.15. Flexible Kraftstoffschläuche/Kraftstoffleitungen
- 2.15.1. Marke(n)
- 2.15.2. Typ(en)
- 2.15.3. Beschreibung
- 2.15.4. Betriebsdrücke ⁽²⁾ kPa
- 2.16. Druck- und Temperaturfühler ⁽¹⁾
- 2.16.1. Marke(n)
- 2.16.2. Typ(en)
- 2.16.3. Beschreibung
- 2.16.4. Betriebsdrücke ⁽²⁾ kPa
- 2.17. LPG-Filtereinheit(en) ⁽¹⁾:
- 2.17.1. Marke(n)
- 2.17.2. Typ(en)
- 2.17.3. Beschreibung
- 2.17.4. Betriebsdrücke ⁽²⁾ kPa
- 2.18. Versorgungskupplung(en) (Fahrzeug für Einstoff-Betrieb ohne Notfahranlage) ⁽¹⁾:
- 2.18.1. Marke(n)
- 2.18.2. Typ(en)
- 2.18.3. Beschreibung und Einbauzeichnungen
- 2.19. Anschluss an LPG-Anlage für Heizanlage (bei den Fahrzeugklassen M₂ und M₃ zulässig): ja/nein ⁽¹⁾
- 2.19.1. Marke(n)
- 2.19.2. Typ(en)
- 2.19.3. Beschreibung und Einbauzeichnungen:
- 2.20. Sonstige Unterlagen

- 2.20.1. Beschreibung der LPG-Ausrüstung und der physischen Einrichtungen zum Schutz des Katalysators beim Umschalten von Benzin auf LPG und umgekehrt
 - 2.20.2. Auslegung der Anlage (elektrische Anschlüsse, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichschläuche usw.)
 - 2.20.3. Zeichnung des Symbols
 - 2.20.4. Einstellwerte
 - 2.21. Kühlanlage: (Flüssigkeits-/Luftkühlung) ⁽¹⁾
 - 2.21.1. Beschreibung der Anlage/Zeichnungen zu der LPG-Ausrüstung
-

ANHANG 3B

VOLLSTÄNDIGE LISTE DER ANGABEN FÜR DIE TYPGENEHMIGUNG EINES IN EINEM FAHRZEUG EINGEBAUTEN CNG-NACHRÜSTSYSTEMS

1. Beschreibung des Stammfahrzeugs
 - 1.1. Name und Anschrift des Herstellers.....
 - 1.2. Klasse und Typkennung.....
 - 1.3. Fahrgestellnummer.....
 - 1.4. Genehmigungsnummer
 - 1.5. Typ des Verbrennungsmotors.....
 - 1.5.1. Arbeitsprinzip und thermodynamischer Zyklus.....
 - 1.5.2. Saugmotor oder aufgeladener Motor.....
 - 1.5.3. Hubraum.....
 - 1.5.4. Art des Katalysatorsystems
 - 1.5.5. Art des Zündsystems.....
2. Beschreibung des CNG-Nachrüstsystems
 - 2.1. Inhaber des Handelsnamens oder der Handelsmarke
 - 2.2. Typkennung.....
 - 2.3. Zeichnungen/Ablaufdiagramme des Einbaus in das Fahrzeug.....
 - 2.4. „Master-Slave“-System: ja/nein ⁽¹⁾
 - 2.5. Druckregler
 - 2.5.1. Marke(n).....
 - 2.5.2. Typ(en)
 - 2.5.3. Genehmigungsnummer
 - 2.5.4. Kennzeichnung
 - 2.5.5. Zeichnungen

⁽¹⁾ Nichtzutreffendes streichen.

- 2.5.6. Anzahl der Haupteinstellpunkte.....
- 2.5.7. Beschreibung des Prinzips der Einstellung über die Haupteinstellpunkte
- 2.5.8. Anzahl der Leerlaufeinstellpunkte.....
- 2.5.9. Beschreibung des Prinzips der Einstellung über die Leerlaufeinstellpunkte
- 2.5.10. Weitere Einstellmöglichkeiten: wenn vorhanden welche (Beschreibung und Zeichnungen).....
- 2.5.11. Betriebsdrücke ⁽²⁾: kPa
- 2.6. Gas-Luft-Mischer (Vergaser) ja/nein ⁽¹⁾
- 2.6.1. Anzahl.....
- 2.6.2. Marke(n).....
- 2.6.3. Typ(en).....
- 2.6.4. Zeichnungen.....
- 2.6.5. Einbauort (Zeichnungen beifügen):.....
- 2.6.6. Einstellmöglichkeiten.....
- 2.6.7. Betriebsdrücke ⁽²⁾ kPa
- 2.7. Gasstromregler: ja/nein ⁽¹⁾
- 2.7.1. Anzahl.....
- 2.7.2. Marke(n).....
- 2.7.3. Typ(en).....
- 2.7.4. Zeichnungen.....
- 2.7.5. Einbauort (Zeichnungen beifügen):.....
- 2.7.6. Einstellmöglichkeiten.....
- 2.7.7. Betriebsdrücke ⁽²⁾ kPa
- 2.8. Gas-Luft-Mischer (Düse) ja/nein ⁽¹⁾

⁽²⁾ Einschließlich Toleranzangabe.

- 2.8.1. Marke(n).....
- 2.8.2. Typ(en).....
- 2.8.3. Kennzeichnung
- 2.8.4. Betriebsdrücke (²) kPa
- 2.8.5. Einbauzeichnungen.....
- 2.9. Elektronisches Steuergerät
- 2.9.1. Marke(n).....
- 2.9.2. Typ(en).....
- 2.9.3. Einbauort
- 2.9.4. Einstellmöglichkeiten.....
- 2.10. CNG-Behälter:
- 2.10.1. Marke(n).....
- 2.10.2. Typ(en) (Zeichnungen beifügen):.....
- 2.10.3. Anzahl der Behälter
- 2.10.4. Gesamtfassungsvermögen Liter
- 2.10.5. Genehmigungsnummer
- 2.10.5. Zeichnungen für den Einbau des Behälters.....
- 2.11. Zubehörteile für den CNG-Behälter
- 2.11.1. Füllstands- oder Druckanzeiger:
- 2.11.1.1. Marke(n).....
- 2.11.1.2. Typ(en).....
- 2.11.2. Überdruckventil (Ablassventil) (¹):
- 2.11.2.1. Marke(n).....
- 2.11.2.2. Typ(en).....
- 2.11.3. Überdrucksicherung:

2.11.3.1. Marke(n).....

2.11.3.2. Typ(en)

2.11.4. Ferngesteuertes Automatikventil mit Überströmventil

2.11.4.1. Marke(n).....

2.11.4.2. Typ(en)

2.11.5. Gasdichtes Gehäuse:

2.11.5.1. Marke(n).....

2.11.5.2. Typ(en)

2.12. Automatikventile/Rückschlagventil ja/nein ⁽¹⁾

2.11.1. Marke(n).....

2.12.2. Typ(en)

2.12.3. Beschreibung und Zeichnungen.....

2.12.4. Betriebsdrücke ⁽²⁾ kPa

2.13. Füllrichtung ⁽¹⁾:

2.13.1. Marke(n).....

2.13.2. Typ(en)

2.13.3. Beschreibung und Zeichnungen.....

2.14. Flexible Kraftstoffleitungen oder Schläuche:

2.14.1. Marke(n).....

2.14.2. Typ(en)

2.14.3. Beschreibung.....

2.14.4. Betriebsdrücke ⁽²⁾ kPa

2.15. Druck- und Temperaturfühler ⁽¹⁾

- 2.15.1. Marke(n).....
- 2.15.2. Typ(en)
- 2.15.3. Beschreibung.....
- 2.15.4. Betriebsdrücke (²) kPa
- 2.16. CNG-Filter (¹)
- 2.16.1. Marke(n).....
- 2.16.2. Typ(en)
- 2.16.3. Beschreibung.....
- 2.16.4. Betriebsdrücke (²) kPa
- 2.17. Versorgungskupplung(en) (Fahrzeug für Einstoff-Betrieb ohne Notfahranlage) (¹):
- 2.17.1. Marke(n).....
- 2.17.2. Typ(en)
- 2.17.3. Beschreibung und Einbauzeichnungen.....
- 2.18. Anschluss an die CNG-Anlage für die Heizanlage (bei den Fahrzeugklassen M₂ und M₃ zulässig): ja/nein (¹)
- 2.18.1. Marke(n).....
- 2.18.2. Typ(en)
- 2.18.3. Beschreibung und Einbauzeichnungen.....
- 2.19. Sonstige Unterlagen
- 2.19.1. Beschreibung der CNG-Ausrüstung und der physischen Einrichtungen zum Schutz des Katalysators beim Umschalten von Benzin auf CNG und umgekehrt
- 2.19.2. Auslegung der Anlage (elektrische Anschlüsse, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichsschläuche usw.)
- 2.19.3. Zeichnung des Symbols
- 2.19.4. Einstellwerte
- 2.20. Kühlanlage: (Flüssigkeits-/Luftkühlung) (¹)
- 2.20.1. Systembeschreibung/Zeichnungen zu der CNG-Ausrüstung
-

ANHANG 4

**BESCHREIBUNG DES VERFAHRENS ZUR PRÜFUNG AUF LECKS FÜR CNG/LPG-SYSTEME, DIE IN FAHRZEUGE
EINGEBAUT SIND**

1. ANWENDUNGSBEREICH

Beschreibung der Verfahren, die der Einbauer durchführen muss, um das System auf Dichtigkeit zu überprüfen

2. Der Einbau des Systems muss gemäß dem Einbauhandbuch, Teile I und II, das der Systemhersteller bereitgestellt hat, erfolgen.

3. VERFAHREN ZUR PRÜFUNG AUF LECKS FÜR LPG-SYSTEME

- 3.1. Nach Abschluss des Einbaus führt der Einbauer die geeignete Überprüfung des Zusammenbaus nach Absatz 7.1.4.2 dieser Regelung und die Verfahren zur Inbetriebnahme in Absatz 7.1.4.3 dieser Regelung durch. Nach dem Befüllen des Systems mit LPG müssen dessen sämtliche Verbindungen und Anschlüsse mit einem Gas- oder Fluidspürgerät überprüft werden. Die Magnetventile befinden sich in offener Stellung, damit alle Bauteile des Systems dem Betriebsdruck ausgesetzt sind. Es dürfen keinerlei Leckstellen gefunden werden.

4. VERFAHREN ZUR PRÜFUNG AUF LECKS FÜR LPG-SYSTEME

- 4.1. Nach Abschluss des Einbaus führt der Einbauer die geeignete Überprüfung des Zusammenbaus nach Absatz 7.1.4.2 und die Verfahren zur Inbetriebnahme in Absatz 7.1.4.3 dieser Regelung durch. Nach dem Befüllen des Systems mit CNG mit Betriebsdruck müssen dessen sämtliche Verbindungen und Anschlüsse mit einem Gas- oder Fluidspürgerät überprüft werden. Die Magnetventile befinden sich in offener Stellung, damit alle Bauteile des Systems dem Betriebsdruck ausgesetzt sind. Es dürfen keinerlei Leckstellen gefunden werden.

ANHANG 5

VORSCHRIFTEN FÜR DIE BEFESTIGUNG DER BEHÄLTER FÜR LPG UND CNG

1. Die Anforderungen der Regelung Nr. 67 Änderungsserie 01 für die Befestigung von LPG-Behältern oder diejenigen der Regelung Nr. 110 für die Befestigung von CNG-Behältern gelten als erfüllt, wenn der Behälter am Kraftfahrzeug wenigstens durch Folgendes angebracht ist:
 - 1.1. zwei Gurte je Behälter;
 - 1.2. vier Bolzen sowie
 - 1.3. geeignete Unterlegscheiben oder -platten, wenn die Karosseriebleche an dieser Stelle nur die einfache Dicke aufweisen.

Unter der Voraussetzung, dass ihr Materialgrad Fe 370 ist, sind Befestigungsbolzen der Klasse 8.8 mit den in Tabelle 1 angegebenen Abmessungen zu verwenden:

Behälterinhalt (Liter)	Mindestabmessungen der Unterlegscheiben oder der Platten (mm)	Mindestabmessungen der Behältergurte (mm)	Minstdurchmesser der Bolzen (mm)
Bis zu 85	rund: 30 × 1,5 rund: 25 × 2,5	20 × 3 30 × 1,5	8
85-100	rund: 30 × 1,5 rund: 25 × 2,5	30 × 3 20 × 3 (*)	10 8 (*)
100-150	rund: 50 × 2 rund: 30 × 3	50 × 6 50 × 3 (**)	12 10 (**)
Über 150	müssen die Bestimmungen der Regelung Nr. 67 Änderungsserie 01 für LPG-Behälter oder diejenigen der Regelung Nr. 110 für CNG-Behälter erfüllen.		

(*) In diesem Fall wird der Behälter mit mindestens drei Behältergurten gesichert.

(**) In diesem Fall wird der Behälter mit mindestens vier Behältergurten gesichert.

2. Wird der Behälter hinter einem Sitz angebaut, muss der Freiraum in Längsrichtung des Fahrzeugs insgesamt mindestens 100 mm betragen. Dieser Freiraum kann zwischen dem Abstand zwischen dem Container und der Fahrzeugrückwand und dem Abstand zwischen dem Sitz und dem Behälter aufgeteilt werden.
3. Wenn die Behältergurte auch die Masse des Kraftstofftanks tragen, sind wenigstens drei Behältergurte vorzusehen.
4. Die Behältergurte stellen sicher, dass der Kraftstoffbehälter nicht rutscht, sich nicht dreht oder seine Lage verändert.
5. Zwischen dem Kraftstoffbehälter und den Behältergurten ist als Schutz ein Material wie Filz, Leder oder Kunststoff anzubringen. Jedoch darf an Stellen, an denen Unterlegscheiben oder Platten an der Fahrzeugkarosserie befestigt sind, kein zusammendrückbares Material vorhanden sein.

6. BEHÄLTERRAHMEN

- 6.1. Ist der Behälter am Motor durch einen Behälterrahmen gesichert, so müssen dieser Behälterrahmen sowie die verwendeten Behältergurte, Unterlegscheiben oder Platten und Bolzen den Vorschriften der Absätze 1 bis 5 genügen.
- 6.2. Ist der zylindrische Behälter in Längsrichtung des Fahrzeugs eingebaut, so muss sich an der Vorderseite des Behälters eine Querverbindung befinden, um den Container am Rutschen zu hindern. Diese Querverbindung muss
- 6.2.1. mindestens so dick sein wie der Behälterrahmen;
- 6.2.2. mindestens 30 mm hoch sein und den Boden des Behälters um mindestens 30 mm überragen;
- 6.2.3. sich möglichst nahe am oder sogar innerhalb des gewölbten Behälterendes befinden.

„In Längsrichtung eingebaut“ bedeutet, dass der Winkel der Achse des Kraftstoffbehälters zur Längsmittlebene des Fahrzeugs höchstens 30° beträgt.

ANHANG 6A

FAHRZEUGE FÜR ZWEISTOFF-BETRIEB MIT BENZINMOTOREN MIT DIREKTEINSPRITZUNG — BERECHNUNG DES LPG-ENERGIE-VERHÄLTNISSES**1. MESSUNG DER WÄHREND DES ZYKLUS VERBRAUCHTEN LPG-MASSE**

Die Messung der LPG-Masse, die während des Prüfzyklus des Typs I verbraucht wird, erfolgt mit einem Kraftstoff-messsystem, das in der Lage ist, das Gewicht des LPG-Speicherbehälters während der Prüfung wie folgt zu messen:

mit einer Genauigkeit von wenigstens $\pm 2\%$ der Differenz zwischen den zu Beginn und am Ende der Prüfung abgelesenen Werten.

Es sind Vorkehrungen gegen Messfehler zu treffen.

Diese Vorkehrungen umfassen wenigstens den sorgfältigen Einbau des Geräts gemäß den Empfehlungen des Messgerätheherstellers und mit bewährten Verfahren.

Andere Messmethoden sind zulässig, wenn sie nachweislich dieselbe Genauigkeit erzielen.

2. BERECHNUNG DES LPG-ENERGIE-VERHÄLTNISSES

Der Wert des Kraftstoffverbrauchs wird aus den Emissionen von Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid berechnet, die ihrerseits unter der Annahme, dass während der Prüfung ausschließlich LPG verbrannt wird, anhand der Messergebnisse bestimmt werden.

Das LPG-Verhältnis der während des Zyklus verbrauchten Energie wird sodann wie folgt bestimmt:

$$G_{\text{LPG}} = M_{\text{LPG}} * 10\,000 / (FC_{\text{norm}} * \text{dist} * d)$$

dabei ist:

G_{LPG} : das LPG-Energie-Verhältnis (%);

M_{LPG} : die während des Zyklus verbrauchte LPG-Masse (kg);

FC_{norm} : der gemäß Anhang 6 Absatz 1.4.3 Buchstabe b der Regelung Nr. 101 berechnete Kraftstoffverbrauch (l/100 km). Gegebenenfalls ist der Berichtungsfaktor cf in der Gleichung, mit der FC_{norm} bestimmt wird, anhand des H/C-Verhältnisses des gasförmigen Kraftstoffs zu berechnen.

dist: während des Zyklus zurückgelegte Entfernung (km);

d: Dichte $d = 0,538$ kg/l.

ANHANG 6B

FAHRZEUGE FÜR ZWEISTOFF-BETRIEB MIT BENZINMOTOREN MIT DIREKTEINSPRITZUNG — BERECHNUNG DES CNG-ENERGIE-VERHÄLTNISSES**1. MESSUNG DER WÄHREND DES ZYKLUS VERBRAUCHTEN CNG-MASSE**

Die Messung der CNG-Masse, die während des Prüfzyklus des Typs I verbraucht wird, erfolgt mit einem Kraftstoffmesssystem, das in der Lage ist, das Gewicht des CNG-Speicherbehälters während der Prüfung wie folgt zu messen:

mit einer Genauigkeit von wenigstens $\pm 2\%$ der Differenz zwischen den zu Beginn und am Ende der Prüfung abgelesenen Werten.

Es sind Vorkehrungen gegen Messfehler zu treffen.

Diese Vorkehrungen umfassen wenigstens den sorgfältigen Einbau des Geräts gemäß den Empfehlungen des Messgeräteherstellers und mit bewährten Verfahren.

Andere Messmethoden sind zulässig, wenn sie nachweislich dieselbe Genauigkeit erzielen.

2. BERECHNUNG DES CNG-ENERGIE-VERHÄLTNISSES

Der Wert des Kraftstoffverbrauchs wird aus den Emissionen von Kohlenwasserstoffen, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid berechnet, die ihrerseits unter der Annahme, dass während der Prüfung ausschließlich CNG verbrannt wird, anhand der Messergebnisse bestimmt werden.

Der CNG-Anteil der während des Zyklus verbrauchten Energie wird sodann wie folgt bestimmt:

$$G_{\text{CNG}} = M_{\text{CNG}} * cf * 10\,000 / (FC_{\text{norm}} * \text{dist} * d)$$

dabei ist:

G_{CNG} : das CNG-Energie-Verhältnis (%);

M_{CNG} : die während des Zyklus verbrauchte LPG-Masse (kg);

FC_{norm} : der gemäß Anhang 6 Absatz 1.4.3 Buchstabe c der Regelung Nr. 101 berechnete Kraftstoffverbrauch ($\text{m}^3/100\text{ km}$);

dist: während des Zyklus zurückgelegte Entfernung (km);

d: Dichte $d = 0,654\text{ kg/m}^3$;

cf: Berichtigungsfaktor, der folgende Werte annimmt:

cf = 1 für das Bezugsbenzin G20;

cf = 0,78 für das Bezugsbenzins G25.
