

Übereinkommen

über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften für Radfahrzeuge, Ausrüstungsgegenstände und Teile, die in Radfahrzeuge(n) eingebaut und/oder verwendet werden können, und die Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung von Genehmigungen, die nach diesen Vorschriften erteilt wurden

Agreement

Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be used on wheeled vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these Prescriptions

Regelung Nr. 67

Revision 2

Einheitliche Bedingungen über die:

- I. Genehmigung zur speziellen Ausrüstung von Kraftfahrzeugen, in deren Antriebssystem verflüssigte Gase verwendet werden**
- II. Genehmigung eines Fahrzeugs, das mit der speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen in einem Antriebssystem ausgestattet ist, in Bezug auf den Einbau dieser Ausrüstung**

Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis:

- Ergänzung 1 zur Änderungsserie 01 - Tag des In-Kraft-Tretens: 29. März 2001
- Berichtigung 1 zur Änderungsserie 1, vom 14. März 2001
- Berichtigung 2 zur Änderungsserie 1, vom 23. August 2001
- Ergänzung 2 zur Änderungsserie 01 - Tag des In-Kraft-Tretens: 16. Juli 2003
- Berichtigung 1 zur Ergänzung 2 zur Änderungsserie 01, vom 13. Mai 2004
- Ergänzung 3 zur Änderungsserie 01 - Tag des In-Kraft-Tretens: 13. November 2004
- Ergänzung 4 zur Änderungsserie 01 - Tag des In-Kraft-Tretens: 4. April 2005
- Ergänzung 5 zur Änderungsserie 01 - Tag des In-Kraft-Tretens: 23. Juni 2005
- Ergänzung 6 zur Änderungsserie 01 - Tag des In-Kraft-Tretens: 18. Januar 2006

Regulation No. 67

Revision 2

Uniform provisions concerning:

- I. Approval of specific equipment of motor vehicles using liquefied petroleum gases in their propulsion system**
- II. Approval of a vehicle fitted with specific equipment for the use of liquefied petroleum gases in its propulsion system with regard to the installation of such equipment**

Incorporating all valid text up to:

- Supplement 1 to the 01 series of amendments - Date of entry into force: 29 March 2001
- Corrigendum 1 to the 01 series of amendments, dated 14 March 2001
- Corrigendum 2 to the 01 series of amendments, dated 23 August 2001
- Supplement 2 to the 01 series of amendments - Date of entry into force: 16 July 2003
- Corrigendum 1 to Supplement 2 to the 01 series of amendments, dated 13 May 2004
- Supplement 3 to the 01 series of amendments - Date of entry into force: 13 November 2004
- Supplement 4 to the 01 series of amendments - Date of entry into force: 4 April 2005
- Supplement 5 to the 01 series of amendments - Date of entry into force: 23 June 2005
- Supplement 6 to the 01 series of amendments - Date of entry into force: 18 January 2006

* Früherer Titel des Übereinkommens:
Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung, abgeschlossen zu Genf am 20. März 1958

* Former title of the Agreement:
Agreement Concerning the Adoption of Uniform Conditions of Approval and Reciprocal Recognition of Approval for Motor Vehicle Equipment and Parts, done at Geneva on 20 March 1958

Diese Information stammt aus dem Internetangebot des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Bitte beachten Sie den rechtlichen Hinweis unter <http://www.bmvbs.de/Impressum>

(Übersetzung)

Inhaltsverzeichnis

1. Geltungsbereich
2. Begriffsbestimmung und Einstufung der Bauteile

Teil I

3. Antrag auf Genehmigung
4. Aufschriften
5. Genehmigung
6. Anforderungen hinsichtlich der einzelnen Bauteile der LPG-Ausrüstung
7. Änderung eines Typs der LPG-Ausrüstung und Erweiterung der Genehmigung
8. (nicht besetzt)
9. Übereinstimmung der Produktion
10. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion
11. Übergangsbestimmungen für die verschiedenen Bauteile der Flüssiggas-Ausrüstung
12. Endgültige Einstellung der Produktion
13. Namen und Anschriften der Technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigungen durchführen, und der Behörden

Teil II

14. Begriffsbestimmungen
15. Antrag auf Genehmigung
16. Genehmigung
17. Vorschriften für den Einbau von spezieller Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen im Antriebssystem eines Fahrzeugs
18. Übereinstimmung der Produktion
19. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion
20. Änderung und Erweiterung der Genehmigung eines Fahrzeugtyps

- 21.** Endgültige Einstellung der Produktion
- 22.** Übergangsbestimmungen für den Einbau verschiedener Bauteile der Flüssig-
gasausrüstung und die Typpgenehmigung eines Fahrzeugs mit einer speziellen
Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigtem Gas in seinem Antriebssystem
hinsichtlich des Einbaus dieser Ausrüstung
- 23.** Namen und Anschriften der Technischen Dienste, die die Prüfungen für die Ge-
nehmigung durchführen, und der Behörden

Anhänge

- Anhang 1** Wesentliche Merkmale des Fahrzeugs, Motors und der die LPG betreffende Ausrüstung
- Anhang 2A** Anordnung des Typgenehmigungszeichens für die LPG-Ausrüstung
- Anhang 2B** Mitteilung über die Erteilung oder Erweiterung oder Versagung oder Zurücknahme der Genehmigung oder die endgültige Einstellung der Produktion für einen LPG-Ausrüstungstyp nach der Regelung Nr. 67
- Anhang 2C** Anordnung von Genehmigungszeichen
- Anhang 2D** Mitteilung über die Erteilung oder Erweiterung oder Versagung oder Zurücknahme der Genehmigung oder die endgültige Einstellung der Produktion für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich des Einbaus von LPG-Anlagen nach der Regelung Nr. 67
- Anhang 3** Vorschriften betreffend die Genehmigungen von Ausrüstungsteilen von LPG-Behältern
- Anhang 4** Vorschriften betreffend die Genehmigung der Kraftstoffpumpe
- Anhang 5** Vorschriften betreffend die Genehmigung der LPG-Filtereinheit
- Anhang 6** Vorschriften betreffend die Genehmigung des Druckreglers und des Verdampfers
- Anhang 7** Vorschriften betreffend die Genehmigung des Absperr-, Rückschlag- und Gasleitungsüberdruckventils sowie der Hilfsversorgungskupplung
- Anhang 8** Vorschriften betreffend die Genehmigung von flexiblen Schläuchen mit Kupplungen
- Anhang 9** Vorschriften betreffend die Genehmigung der Fülleinrichtung
- Anhang 10** Vorschriften betreffend die Genehmigung von LPG-Behältern
- Anhang 11** Vorschriften betreffend die Genehmigung von Gaseinspritzeinrichtungen, Gasmischern bzw. Gaseinspritzdüsen und der Zuführleitung
- Anhang 12** Vorschriften betreffend die Genehmigung einer nicht mit Gaseinspritz-einrichtung(en) kombinierten Gasdosiereinheit

- Anhang 13** Vorschriften betreffend die Genehmigung des Druck- und/oder Temperaturfühlers
- Anhang 14** Vorschriften betreffend die Genehmigung des elektronischen Steuergerätes
- Anhang 15** Prüfverfahren
- Anhang 16** Vorschriften betreffend die LPG-Kennzeichnung für Fahrzeuge der Klasse M₂ und M₃
- Anhang 17** Vorschriften betreffend die Kennzeichnung der Hilfsversorgungskuppelung

1 Geltungsbereich

Diese Regelung gilt für die:

- 1.1 Teil I. Genehmigung der speziellen Ausrüstung von Kraftfahrzeugen, in deren Antriebssystem verflüssigte Gase verwendet werden;
- 1.2 Teil II. Genehmigung eines Fahrzeugs, das mit der speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen in seinem Antriebssystem ausgestattet ist, in Bezug auf den Einbau dieser Ausrüstung.

2 Begriffbestimmung und Einstufung der Bauteile

Bauteile der Anlage für verflüssigte Gase (liquefied petroleum gases – LPG) zur Verwendung in Fahrzeugen werden entsprechend Abbildung 1 nach dem maximalen Betriebsdruck und nach ihrer Funktion eingestuft.

Klasse 1 Hochdruckteile einschließlich Leitungen und Verbindungsteile, die flüssiges LPG bei Dampfdruck oder erhöhtem Dampfdruck von bis zu 3 000 kPa enthalten.

Klasse 2 Niederdruckteile einschließlich Leitungen und Verbindungsteile, die verdampftes LPG mit einem maximalen Betriebsüberdruck von weniger als 450 kPa und von mehr als 20 kPa enthalten.

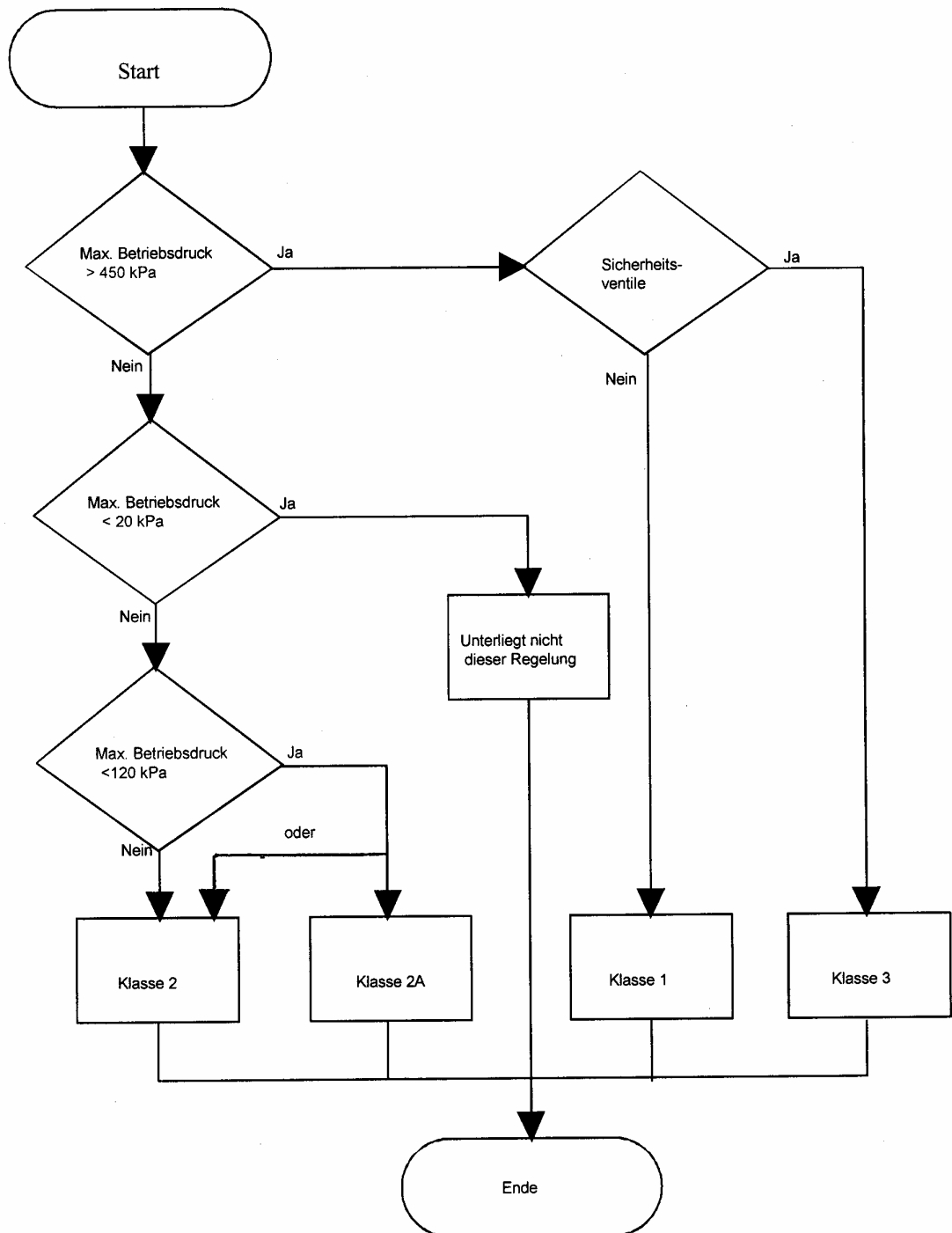
Klasse 2A Niederdruckteile für einen begrenzten Druckbereich einschließlich Leitungen und Verbindungsteile, die verdampftes LPG mit einem maximalen Betriebsüberdruck von weniger als 120 kPa und von mehr als 20 kPa enthalten.

Klasse 3 Absperrventile und Überdruckventile für den Betrieb in der Flüssigphase.

LPG-Bauteile für einen maximalen Betriebsüberdruck von weniger als 20 kPa unterliegen nicht dieser Regelung.

Ein Bauteil kann aus mehreren Teilen mit jeweils eigener Einstufung nach maximalem Betriebsdruck und seiner Funktion bestehen.

Abbildung 1: Einstufung nach dem maximalen Betriebsdruck und nach der Funktion



- 2.1 „Druck“ ist, sofern nicht anders angegeben, der auf den Atmosphärendruck bezogene Druck.
- 2.1.1 „Versorgungsdruck“ ist der sich bei einer gleichförmigen Gastemperatur von 15°C einstellende Druck.
- 2.1.2 „Prüfdruck“ ist der Druck, dem das Bauteil während der Genehmigungsprüfung ausgesetzt wird.
- 2.1.3 „Arbeitsdruck“ ist der höchste Druck, für den das Bauteil ausgelegt ist und auf dessen Grundlage seine Festigkeit bestimmt wird.
- 2.1.4 „Betriebsdruck“ ist der Druck unter normalen Betriebsbedingungen.
- 2.1.5 „Maximaler Betriebsdruck“ ist der höchste Druck, der in einem Bauteil während des Betriebs entstehen kann.
- 2.1.6 „Einstufungsdruck“ ist der entsprechend seiner Einstufung höchstzulässige Betriebsdruck in einem Bauteil.
- 2.2 „Spezielle Ausrüstung“ ist:
- (a) der Gasbehälter,
 - (b) am Gasbehälter angebrachte Ausrüstungsteile,
 - (c) der Verdampfer/Druckregler,
 - (d) das Absperrventil,
 - (e) die Gaseinspritzeinrichtung oder die Gaseinspritzdüse oder die Gasmischeinrichtung,
 - (f) die Gasdosiereinheit, einzeln oder in Kombination mit der Gaseinspritzeinrichtung,
 - (g) elastische Schläuche,

- (h) Fülleinrichtung,
- (i) Rückschlagventil,
- (j) Gasleitungsüberdruckventil,
- (k) Filtereinheit,
- (l) Druck- oder Temperaturfühler,
- (m) Kraftstoffpumpe,
- (n) Versorgungskupplung,
- (o) elektronisches Steuergerät;
- (p) Kraftstoffzufuhrleitung;
- (q) Druckminderungseinrichtung;

2.3 „Behälter“ ist ein Gefäß zur Speicherung von Flüssiggas;

2.3.1 Als Behälter gilt:

- (i) ein standardmäßiger zylindrischer Behälter mit zylindrischem Mantel, zwei entweder torisch oder elliptisch gewölbten Enden und den erforderlichen Öffnungen;
- (ii) ein Spezialbehälter: von standardmäßigen zylindrischen Behältern abweichende Behälter. Die bestimmenden Abmessungen sind in Anhang 10, Anlage 5 enthalten;

2.3.2 „Behälter in Vollverbundkonstruktion“ ist ein Behälter, der nur aus Verbundwerkstoffen besteht und einen nichtmetallischen Innenbehälter hat.

2.3.3 „Behälterlos“ sind höchstens 200 Behälter desselben Typs, die nacheinander in derselben Produktionsfolge hergestellt worden sind.

2.4 „Behältertyp“ bezeichnet Behälter, die sich in Bezug auf die nachstehenden, in Anhang 10 verwendeten Merkmale nicht voneinander unterscheiden:

- (a) Fabrik- oder Handelsmarke(n),
- (b) Form (zylindrische oder spezielle Form),

- (c) Öffnungen (Platte für Ausrüstungsteile/Metallring),
- (d) Werkstoff,
- (e) Schweißverfahren (bei Metallbehältern),
- (f) Wärmebehandlung (bei Metallbehältern),
- (g) Fertigungsprogramm,
- (h) Nennwanddicke,
- (i) Durchmesser,
- (j) Höhe (bei Spezialbehältern);

2.5 „Am Behälter angebrachte Ausrüstungsteile“ sind folgende Ausrüstungen, entweder einzeln oder in Kombination:

- (a) 80%-Füllstoppventil
- (b) Füllstandsanzeiger
- (c) Überdruckventil
- (d) ferngesteuertes Versorgungsventil mit Überströmventil
- (e) Kraftstoffpumpe
- (f) Mehrfachventil
- (g) gasdichtes Gehäuse
- (h) Stromversorgungsdurchführung
- (i) Rückschlagventil
- (j) Überdruckventil

2.5.1 „80%-Füllstoppventil“ ist eine Einrichtung zur Begrenzung der Füllmenge im Behälter auf 80 % des Rauminhaltes,

2.5.2 „Füllstandsanzeiger“ ist eine Einrichtung zur Ermittlung des Flüssigkeitsstands im Behälter,

2.5.3 „Überdruckventil (Ablassventil)“ ist eine Einrichtung zur Begrenzung des Druckaufbaus im Behälter,

- 2.5.3.1 „Drucksicherungseinrichtung“ ist eine Berstsicherungseinrichtung für den Behälter, die im Brandfall das enthaltene LPG ablässt.
- 2.5.4 „Ferngesteuertes Versorgungsventil mit Überströmventil“ ist eine Einrichtung zur Herstellung und Unterbrechung der LPG-Zufuhr zum Verdampfer/Druckregler; ferngesteuert bedeutet, dass das Versorgungsventil vom elektronischen Steuergerät gesteuert wird; bei Stillstand des Fahrzeugmotors ist das Ventil geschlossen; ein Überströmventil ist eine Einrichtung zur Begrenzung des LPG-Stroms;
- 2.5.5 „Kraftstoffpumpe“ ist eine Einrichtung zur Herstellung der Versorgung des Motors mit LPG durch Erhöhung des Drucks im Behälter mittels Speisedruck der Kraftstoffpumpe;
- 2.5.6 „Mehrfachventil“ ist eine Einrichtung bestehend aus allen oder einigen der in den Absätzen 2.5.1 bis 2.5.3 und 2.5.8 genannten Ausrüstungsteile;
- 2.5.7 „Gasdichtes Gehäuse“ ist eine Einrichtung zum Schutz der Ausrüstungsteile und zum Ableiten von Leckagen ins Freie;
- 2.5.8 Stromversorgungsdurchführung (Kraftstoffpumpe/Stellmotoren/Kraftstofffüllstandgeber);
- 2.5.9. „Rückschlagventil“ ist eine Einrichtung, die das Strömen von flüssigem LPG in eine Richtung ermöglicht und das Strömen von flüssigem LPG in die Gegenrichtung verhindert;
- 2.6 „Verdampfer“ ist eine Einrichtung zum Verdampfen von LPG vom flüssigen in den gasförmigen Zustand;

- 2.7 „Druckregler“ ist eine Einrichtung zur Reduzierung und Regelung des Drucks von Flüssiggas;
- 2.8 „Absperrventil“ ist eine Einrichtung zur Sperrung des LPG-Stroms;
- 2.9 „Gasleitungsüberdruckventil“ ist eine Einrichtung zur Verhinderung des Druckaufbaus in den Leitungen über einen Vorgabewert hinaus;
- 2.10 „Gaseinspritzeinrichtung oder Gaseinspritzdüse oder Gasmischeinrichtung“ ist eine Einrichtung zur Zuführung von flüssigem oder verdampftem LPG zum Motor;
- 2.11 „Gasdosiereinheit“ ist eine gesonderte oder mit der Gaseinspritzeinrichtung kombinierte Einrichtung zur Messung und/oder Verteilung des Gasstroms zum Motor.
- 2.12 „Elektronisches Steuergerät“ ist eine Einrichtung, die den LPG-Bedarf des Motors steuert und im Falle eines durch einen Unfall verursachten Bruchs einer Kraftstoffzuleitung oder bei Abwürgen des Motors die Stromversorgung der Absperrventile der LPG-Anlage selbsttätig unterbricht;
- 2.13 „Druck- oder Temperaturfühler“ ist eine Einrichtung zur Messung von Druck oder Temperatur;
- 2.14 „LPG-Filtereinheit“ ist eine Einrichtung zum Filtern von LPG, wobei das Filter in andere Bauteile integriert sein kann;
- 2.15 „Elastische Schläuche“ sind Schläuche zur Fortleitung von Flüssiggas in flüssigem oder gasförmigem Zustand bei unterschiedlichen Drücken von einem Punkt zu einem anderen;

- 2.16 „Fülleinrichtung“ ist eine Einrichtung, die das Befüllen des Behälters ermöglicht; die Fülleinrichtung kann im 80%-Füllstopventil des Behälters integriert oder außen am Fahrzeug angebracht sein;
- 2.17 „Hilfsversorgungskupplung“ ist eine Kupplung in der Kraftstoffleitung zwischen dem Kraftstoffbehälter und dem Motor. Hat ein Fahrzeug für Einstoffbetrieb keinen Kraftstoff mehr, so kann der Motor aus einem Hilfsversorgungskraftstoffbehälter gespeist werden, der an die Hilfsversorgungskupplung angeschlossen wird;
- 2.18 „Kraftstoffzufuhrleitung“ ist eine Leitung oder ein Kanal zur Verbindung der Kraftstoffeinspritzeinrichtungen;
- 2.19 „Flüssiggas (LPG)“ ist ein Produkt, das im wesentlichen aus folgenden Kohlenwasserstoffen besteht:
Propan, Propen (Propylen), n-Butan, Isobutan, Isobutylen, Buten (Butylen) und Ethan.

In der Europäischen Norm EN 589:1993 sind Vorschriften und Prüfverfahren für flüssiges Autogas festgelegt, das in den Mitgliedsstaaten des CEN (Europäisches Komitee für Normung) in Verkehr gebracht und geliefert wird.

Teil I

Genehmigung der speziellen Ausrüstung von Kraftfahrzeugen, in deren Antriebssystem verflüssigte Gase verwendet werden

3 Antrag auf Genehmigung

- 3.1 Der Antrag auf Erteilung der Genehmigung für spezielle Ausrüstung ist vom Inhaber des Handelsnamens bzw. der Handelsmarke oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter einzureichen.
- 3.2 Dem Antrag sind folgende Unterlagen in dreifacher Ausfertigung beizufügen:
 - 3.2.1 ausführliche Beschreibung des Typs der speziellen Ausrüstung (entsprechend Anhang 1),
 - 3.2.2 eine Zeichnung der speziellen Ausrüstung ausreichend detailliert und in geeignetem Maßstab,
 - 3.2.3 Nachweis der Einhaltung der Vorschriften gemäß Absatz 6 dieser Regelung;
- 3.3 Auf Anforderung sind dem für die Durchführung der Genehmigungsprüfungen zuständigen Technischen Dienst Muster der speziellen Ausrüstung zur Verfügung zu stellen.

Weitere Muster sind auf Anforderung zur Verfügung zu stellen.

4 Aufschriften

- 4.1 Alle zur Genehmigung eingereichten Bauteile müssen den Handelsnamen oder die Handelsmarke des Herstellers und die Typkennzeichnung tragen, nichtmetallische Bauteile auch den Monat und das Jahr der Herstellung; diese Aufschrift muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.
- 4.2 Auf allen Teilen der Ausrüstung muss eine Stelle vorhanden sein, die genügend Platz für das Genehmigungszeichen einschließlich der Einstufung des Bauteils bietet (siehe Anhang 2A); diese Stelle ist auf den Zeichnungen entsprechend Absatz 3.2.2 anzugeben.
- 4.3 An jedem Behälter muss zudem ein Kennzeichnungsschild mit folgenden deutlich lesbaren und dauerhaften Angaben angeschweißt sein:
- (a) die Seriennummer;
 - (b) das Fassungsvermögen in Liter;
 - (c) die Kennzeichnung „LPG“;
 - (d) der Prüfdruck [in kPa];
 - (e) der Ausdruck: „höchster Füllgrad: 80 %“;
 - (f) Jahr und Monat der Genehmigung (z. B. 99/01);
 - (g) das Genehmigungszeichen entsprechend Absatz 5.4
 - (h) die Aufschrift „PUMPE INNEN“ sowie eine Aufschrift mit Angaben zur Pumpe, wenn eine Pumpe in den Behälter eingebaut ist.

5 Genehmigung

- 5.1 Erfüllen die zur Erteilung einer Genehmigung eingereichten Ausrüstungsmuster die Vorschriften der Absätze 6.1 bis 6.13 dieser Regelung, so wird die Genehmigung für den Typ der Ausrüstung erteilt.

- 5.2 Für jeden genehmigten Typ der Ausrüstung wird eine Typgenehmigungsnummer vergeben. Die ersten beiden Ziffern (gegenwärtig 01 entsprechend der Änderungsserie 01, die am 13. November 1999 in Kraft getreten ist) geben die entsprechende Änderungsserie mit den neuesten, wichtigsten technischen Änderungen an, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind. Die gleiche Vertragspartei darf diesen alphanumerischen Code nicht für einen anderen Typ einer Ausrüstung vergeben.
- 5.3 Über die Erteilung oder Versagung oder Erweiterung der Genehmigung eines Typs/Teils einer LPG-Ausrüstung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster im Anhang 2B dieser Regelung entspricht. Wenn es sich um einen Behälter handelt, ist die Anlage 1 zu Anhang 2B beizufügen.
- 5.4 Zusätzlich zu den entsprechend den Absätzen 4.1 und 4.3 vorgeschriebenen Aufschriften ist an allen Teilen der Ausrüstung, die einem nach dieser Regelung genehmigten Typ entspricht, gut sichtbar an der in Absatz 4.2 angeführten Stelle ein internationales Genehmigungszeichen anzubringen, bestehend aus:

- 5.4.1 Einem Kreis, in dem sich der Buchstaben „E“ und die Kennzahl des Landes befindet, das die Genehmigung erteilt hat^{1/}.
- 5.4.2 Der Nummer dieser Regelung, gefolgt von dem Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Typgenehmigungsnummer rechts von dem in Absatz 5.4.1 genannten Kreis. Diese Genehmigungsnummer besteht aus der Genehmigungsnummer des Bauteiltyps, die auf dem für diesen Typ ausgestellten Mitteilungsblatt (siehe Absatz 5.2 und Anhang 2B) erscheint und der zwei Ziffern vorangestellt sind, die die laufende Nummer der letzten Änderungsserie dieser Regelung angeben.
- 5.5 Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.
- 5.6 Beispiele für die Anordnung dieses Genehmigungszeichens sind in Anhang 2A dieser Regelung enthalten.

^{1/} 1 für Deutschland, 2 für Frankreich, 3 für Italien, 4 für Niederlande, 5 für Schweden, 6 für Belgien, 7 für Ungarn, 8 für Tschechische Republik, 9 für Spanien, 10 für Serbien und Montenegro, 11 für Vereinigtes Königreich, 12 für Österreich, 13 für Luxemburg, 14 für Schweiz, 15 (-), 16 für Norwegen, 17 für Finnland, 18 für Dänemark, 19 für Rumänien, 20 für Polen, 21 für Portugal, 22 für Russische Föderation, 23 für Griechenland, 24 für Irland, 25 für Kroatien, 26 für Slowenien, 27 für Slowakei, 28 für Weißrussland, 29 für Estland, 31 für Bosnien und Herzegowina, 32 für Lettland, 33 (-), 34 für Bulgarien, 35 (-), 36 für Litauen, 37 für Türkei, 38 (-), 39 für Aserbaidshon, 40 für die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 41 (-), 42 für die Europäische Gemeinschaft (Genehmigungen werden erteilt durch ihre Mitgliedstaaten bei Verwendung ihres betreffenden ECE-Zeichens), 43 für Japan, 44(-), 45 für Australien, 46 für die Ukraine, 47 für Südafrika, 48 für Neuseeland, 49 für Zypern, 50 für Malta und 51 für die Republik Korea. Die folgenden Zahlen werden den anderen Ländern, die dem Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung beigetreten sind, nach der zeitlichen Reihenfolge ihrer Ratifikation oder ihres Beitritts zugeteilt, und die so zugeteilten Zahlen werden den Vertragsparteien des Übereinkommens vom Generalsekretär der Vereinten Nationen mitgeteilt.

6. Anforderungen hinsichtlich der einzelnen Bauteile der LPG-Ausrüstung

6.1 Allgemeine Vorschriften

Die spezielle Ausrüstung von Fahrzeugen, in deren Antriebssystem LPG verwendet wird, muss ordnungsgemäß und sicher arbeiten.

Die Werkstoffe der Ausrüstung, die mit LPG in Berührung kommen, müssen LPG-verträglich sein.

Ausrüstungsteile, deren ordnungsgemäße und sichere Funktion durch LPG, hohen Druck oder Schwingungen beeinflusst werden kann, sind den in den Anhängen dieser Regelung beschriebenen relevanten Prüfungen zu unterziehen. Insbesondere müssen die Vorschriften der Absätze 6.2 bis 6.13 erfüllt sein.

Der Einbau von nach dieser Regelung genehmigten LPG-Ausrüstungen muss im Einklang mit den einschlägigen Vorschriften hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) entsprechend der Regelung Nr. 10, Änderungsserie 02 oder einer gleichwertigen Vorschrift erfolgen.

6.2 Vorschriften hinsichtlich der Behälter

Die LPG-Behälter benötigen eine Typgenehmigung entsprechend den Vorschriften in Anhang 10 dieser Regelung.

6.3 Vorschriften hinsichtlich der am Behälter angebrachten Ausrüstungsteile

6.3.1 Der Behälter muss mit folgenden einzelnen oder kombinierten (Mehrfachventil/e) Ausrüstungsteilen ausgestattet sein:

- 6.3.1.1 80%-Füllstoppventil,
 - 6.3.1.2 Füllstandsanzeiger,
 - 6.3.1.3 Überdruckventil (Ablassventil),
 - 6.3.1.4 ferngesteuertes Versorgungsventil mit Überströmventil.
- 6.3.2 Falls erforderlich kann der Behälter mit einem gasdichten Gehäuse ausgestattet sein.
- 6.3.3 Der Behälter kann mit einer Stromversorgungsdurchführung für Stellmotoren/LPG-Kraftstoffpumpe ausgestattet sein.
- 6.3.4 Der Behälter kann mit einer eingebauten LPG-Kraftstoffpumpe ausgestattet sein.
- 6.3.5 Der Behälter kann mit einem Rückschlagventil ausgestattet sein.
- 6.3.6 Der Behälter ist mit einer Druckminderungseinrichtung auszustatten. Als Druckminderungseinrichtungen können Einrichtungen oder Funktionen genehmigt werden:
- (a) Ein Schmelzstift (mit Temperaturlösung) (Sicherheit), oder
 - (b) ein Überdruckventil gemäß Absatz 6.15.8.3, oder
 - (c) eine Kombination dieser beiden Einrichtungen, oder
 - (d) eine entsprechende technische Lösung mit gleichwertiger Leistung.

6.3.7 Die in den Absätzen 6.3.1 bis 6.3.6 genannten Ausrüstungsteile benötigen eine Typgenehmigung gemäß den Vorschriften von:

- Anhang 3 dieser Regelung für Ausrüstungsteile, die in den Absätzen 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3 und 6.3.6 genannt sind,
- Anhang 4 dieser Regelung für Ausrüstungsteile, die in Absatz 6.3.4 genannt sind,
- Anhang 7 dieser Regelung für Ausrüstungsteile, die in Absatz 6.3.5 genannt sind.

6.4 - 6.14 Vorschriften hinsichtlich anderer Bauteile

Die anderen Bauteile, die in Tabelle 1 aufgeführt sind, benötigen eine Typgenehmigung entsprechend den Vorschriften in den in der Tabelle genannten Anhängen.

Tabelle 1

Absatz	Bauteil	Anhang
6.4	Kraftstoffpumpe	4
6.5.	Verdampfer <u>1</u> / Druckregler <u>1</u> /	6
6.6	Absperrventile Rückschlagventile Gasleitungsüberdruckventile Versorgungskupplungen	7
6.7	Elastische Schläuche	8
6.8	Fülleinrichtung	9
6.9	Gaseinspritzeinrichtungen/ Gasmischer <u>3</u> / oder Einspritzdüsen	11

6.10	Gasdosiereinheiten <u>2/</u>	12
6.11	Druckfühler Temperaturfühler	13
6.12	Elektronisches Steuergerät	14
6.13	LPG-Filtereinheiten	5
6.14	Drucksicherungseinrichtung	3

1/ In Kombination oder einzeln

2/ Gilt nur, wenn der Stellmotor für die Gasdosierung nicht in der Gas-einspritzeinrichtung integriert ist.

3/ Gilt nur bei Betriebsdruck des Gasmischers über 20 kPa (Klasse 2).

6.15 Allgemeine Konstruktionsregeln für die Bauteile

6.15.1 Vorschriften zum 80%-Füllstoppventil

6.15.1.1 Die Verbindung zwischen dem Schwimmer und der Schließeinheit im 80%-Füllstoppventil darf sich unter normalen Einsatzbedingungen nicht verformen.

6.15.1.2 Verfügt das 80%-Füllstoppventil des Behälters über einen Schwimmer, so muß dieser einem Außendruck von 4 500 kPa standhalten.

6.15.1.3 Die Schließeinheit der Einrichtung, die den Füllstand auf 80 % +0/-5 % des Fassungsvermögens des Behälters begrenzt, für den das 80%-Füllstopp-ventil bestimmt ist, muss einem Druck von 6 750 kPa standhalten. In der Schließstellung darf die Füllgeschwindigkeit bei einem

Differenzdruck von 700 kPa nicht über 500 cm³/min liegen. Das Ventil muss an allen Behältern geprüft werden, an denen es angebracht werden soll, oder der Hersteller muss anhand von Berechnungen nachweisen, für welche Behältertypen dieses Ventil geeignet ist.

- 6.15.1.4 Bei 80%-Füllstopventilen ohne Schwimmer darf nach dem Schließen eine weitere Befüllung mit einer Füllgeschwindigkeit über 500 cm³/min nicht möglich sein.
- 6.15.1.5 Die Einrichtung muss eine dauerhafte Aufschrift tragen, auf der der Behältertyp, für den sie ausgelegt ist, der Durchmesser und Winkel und gegebenenfalls die Einbaulage angegeben sind.
- 6.15.2 Elektrisch betriebene Einrichtungen, die LPG enthalten, müssen für den Fall des Bruches eines Bauteils zur Vermeidung elektrischer Funkenbildung an den Bruchflächen:
- (i) so isoliert sein, dass kein Strom durch LPG-enhaltende Teile geleitet wird,
 - (ii) das elektrische System der Einrichtung
 - von der Karosserie und
 - vom Behälter für die Kraftstoffpumpe isoliert haben.
- Der Isolationswiderstand muss > 10 MΩ sein.
- 6.15.2.1 Elektrische Anschlüsse im Koffer- und Fahrgastraum müssen dem Schutzgrad IP 40 gemäß IEC 529 entsprechen.
- 6.15.2.2 Alle anderen elektrischen Anschlüsse müssen dem Schutzgrad IP 54 gemäß IEC 529 entsprechen.

- 6.15.2.3 Die Stromversorgungsdurchführung (Kraftstoffpumpe/Stellmotoren/Kraftstofffüllstandgeber) muss zur Herstellung einer isolierten und festen elektrischen Verbindung hermetisch abgeschlossen sein.
- 6.15.3 Spezielle Vorschriften für Ventile, die elektrisch/durch Fremdkraft (hydraulisch, pneumatisch) betätigt werden
- 6.15.3.1 Ventile, die elektrisch/durch Fremdkraft bestätigt werden (z. B. 80%-Füllstoppventil, Versorgungsventil, Absperrventile, Rückschlagventile, Gasleitungsüberdruckventil, Hilfsversorgungskupplung) müssen sich bei abgeschalteter Energieversorgung in der Stellung „geschlossen“ befinden.
- 6.15.3.2 Bei Defekt oder Energieverlust des elektronischen Steuergeräts muss die Energieversorgung der Kraftstoffpumpe abschalten.
- 6.15.4 Wärmeaustauschmedium (Vorschriften für die Verträglichkeit und den Druck)
- 6.15.4.1 Werkstoffe einer Einrichtung, die bei Betrieb der Einrichtung mit dem Wärmeaustauschmedium in Kontakt kommen, müssen mit der entsprechenden Flüssigkeit verträglich sein und einem Druck von 200 kPa des Wärmeaustauschmediums standhalten. Der Werkstoff muss den Vorschriften des Anhangs 15 Absatz 17 entsprechen.
- 6.15.4.2 Die das Wärmeaustauschmedium enthaltende Kammer des Verdampfers/Druckreglers muss bei einem Druck von 200 kPa dicht sein.
- 6.15.5 Ein Bauteil, das sowohl aus Hochdruck- als auch aus Niederdruckteilen besteht, muss so ausgelegt sein, dass der Druck im Niederdruckteil nicht auf mehr als das 2,25-fache des maximalen Betriebsdrucks

ansteigen kann, für den es geprüft wurde. Direkt dem Behälterdruck ausgesetzte Teile müssen für einen Einstufungsdruck von 3 000 kPa ausgelegt sein. Ein Entlüften in den Motorraum oder ins Freie ist nicht zulässig.

6.15.6 Spezielle Vorschriften zur Verhinderung von jeglichem Gasaustritt

6.15.6.1 Die Pumpe ist so auszulegen, dass der Ausgangsdruck in keinem Fall 3 000 kPa überschreitet, z. B. bei blockierten Leitungen oder Nichtöffnen eines Absperrventils. Dies kann durch Abschalten der Pumpe oder Rückführung in den Behälter erreicht werden.

6.15.6.2 Der Druckregler/Verdampfer ist so auszulegen, dass kein Gas fließt, wenn bei Nichtbetrieb des Reglers Flüssiggas mit einem Druck $\leq 4\,500$ kPa zur Regler-/Verdampfereinheit geführt wird.

6.15.7 Vorschriften für das Gasleitungsüberdruckventil

6.15.7.1 Das Gasleitungsüberdruckventil muss so ausgelegt sein, dass es bei einem Druck von $3\,200 \text{ kPa} \pm 100 \text{ kPa}$ öffnet.

6.15.7.2 Bis zu einem Druck von 3 000 kPa dürfen im Gasleitungsüberdruckventil keine Innenleckagen auftreten.

6.15.8 Bestimmungen betreffend das Überdruckventil (Ablassventil)

6.15.8.1 Das Überdruckventil ist in den Behälter ein- oder an den Behälter anzubauen, in dem Bereich wo sich der Kraftstoff in gasförmigem Zustand befindet.

6.15.8.2 Das Überdruckventil muss so ausgelegt sein, dass es bei einem Druck von 2 700 kPa \pm 100 kPa öffnet.

6.15.8.3 Die mit Druckluft bei einem Druck von 20 % über dem normalen Betriebsdruck bestimmte Durchflussmenge des Überdruckventils muss mindestens

$$Q \geq 10,66 \cdot A^{0,82} \text{ betragen.}$$

Hierbei ist (sind):

Q = Luftmenge in Norm-m³/min. (100 kPa absolut, Temperatur 15°C).

A = Außenfläche des Behälters in m².

Die Durchflussprüfergebnisse sind auf Normalbedingungen, Luftdruck 100 kPa absolut, Temperatur 15°C, zu korrigieren.

Gilt das Überdruckventil als Drucksicherung (PRD), muss die Durchflussmenge bei mindestens 17,7 Norm-m³/min. liegen.

6.15.8.4 Im Überdruckventil dürfen bis zu einem Druck von 2 600 kPa keine Innenleckagen auftreten.

6.15.8.5 Die Drucksicherungseinrichtung (Sicherung) muss so ausgelegt sein, dass sie bei einer Temperatur von 120°C \pm 10°C öffnet.

6.15.8.6 Die Drucksicherungseinrichtung (Sicherung) muss im geöffneten Zustand für folgende Durchflussmenge ausgelegt sein:

$$Q \geq 2,73 \cdot A$$

Hierbei ist (sind):

Q = Luftstrom in Norm-m³/min. (100 kPa absolut, Temperatur 15°C).

A = Außenfläche des Gasbehälters in m².

Die Durchflussprüfung muss bei einem Gegenluftdruck von 200 kPa absolut und einer Temperatur von 15°C durchgeführt werden.

Die Durchflussprüfergebnisse sind auf Normalbedingungen, Luftdruck 100 kPa absolut, Temperatur 15°C, zu korrigieren.

- 6.15.8.7 Die Drucksicherungseinrichtung ist am Behälter im Gasphasenbereich anzubringen.
- 6.15.8.8 Die Drucksicherungseinrichtung ist so am Behälter anzubringen, dass sie in das gasdichte Gehäuse abblasen kann, wenn ein solches vorgeschrieben ist.
- 6.15.8.9 Die Drucksicherungseinrichtung (Sicherheit) ist nach den Bestimmungen von Anhang 3 Absatz 7 zu prüfen.
- 6.15.9 Energieableitung der Kraftstoffpumpe
Das Überdruckventil darf in keinem Fall durch die Wärmeenergie der Kraftstoffpumpe(n) beim niedrigsten Kraftstoffstand, bei dem der Motor noch arbeitet, öffnen.
- 6.15.10 Bestimmungen betreffend die Fülleinrichtung
 - 6.15.10.1 Die Fülleinrichtung muss mit mindestens einem gasdichten Rückschlagventil ausgestattet sein, das so gebaut sein muss, dass es nicht entfernt werden kann.
 - 6.15.10.2 Die Fülleinrichtung muss vor Verunreinigung geschützt sein.
 - 6.15.10.3 Die Konstruktion und Abmessungen der Fülleinrichtung müssen denen der Abbildungen in Anhang 9 entsprechen.

Die in Abbildung 5 dargestellte Fülleinrichtung ist nur für Kraftfahrzeuge der Klassen M₂, M₃, N₂, N₃ und M₁ mit einer maximalen Gesamtmasse > 3500 kg anzuwenden.^{2/}

- 6.15.10.4 Die in Abbildung 4 dargestellte Fülleinrichtung darf auch für Kraftfahrzeuge der Klassen der Klassen M₂, M₃, N₂, N₃ und M₁ mit einer maximalen Gesamtmasse > 3500 kg angewendet werden.²⁾
- 6.15.10.5 Die Außenfülleinrichtung ist über einen Schlauch oder ein Rohr mit dem Behälter verbunden.
- 6.15.10.6 Spezielle Vorschriften bezüglich der Euro-Fülleinrichtung für leichte Fahrzeuge (Anhang 9 – Abbildung 3):
- 6.15.10.6.1 Das Verlustvolumen zwischen der vorderen Dichtfläche und der Vorderseite des Rückschlagventils darf 0,1 cm³ nicht übersteigen;
- 6.15.10.6.2 Bei der Prüfung mit Wasser muss der Durchfluss über die Verbindung bei einer Druckdifferenz von 30 kPa mindestens 60 l/min betragen.
- 6.15.10.7 Spezielle Vorschriften bezüglich der Euro-Fülleinrichtung für Schwerlastfahrzeuge (Anhang 9 – Abbildung 5):
- 6.15.10.7.1 Das Verlustvolumen zwischen der vorderen Dichtfläche und der Vorderseite des Rückschlagventils darf 0,5 cm³ nicht übersteigen;
- 6.15.10.7.2 Bei der Prüfung mit Wasser muss der Durchfluss durch die Fülleinrichtung bei mechanisch geöffnetem Rückschlagventil bei einer Druckdifferenz von 50 kPa mindestens 200 l/min betragen.

^{2/} entsprechend den Definitionen im Anhang 7 zur Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), (Dokument TRANS/WP29/78/Rev. 1/Amend.2, zuletzt geändert durch Amend. 2).

- 6.15.10.7.3 Die „Euro-Fülleinrichtung“ muss den Anforderungen der Aufprallprüfung nach Absatz 7.4 entsprechen.
- 6.15.11 Vorschriften bezüglich des Füllstandsanzeigers
- 6.15.11.1 Die Einrichtung zur Überprüfung des Flüssigkeitsstands im Behälter soll von einer indirekten Bauart (z. B. magnetisch) zwischen dessen Innen- und Außenseite sein. Ist die Einrichtung zur Überprüfung des Flüssigkeitsstands im Behälter von einer direkten Bauart, so müssen die elektrischen Anschlüsse dem Schutzgrad IP 54 nach IEC/EN 60529:1997-06 entsprechen.
- 6.15.11.2 Ein gegebenenfalls im Füllstandsanzeiger des Behälters eingebauter Schwimmer muss eine Außendruckfestigkeit von 3 000 kPa besitzen.
- 6.15.12 Vorschriften bezüglich des gasdichten Gehäuses des Behälters
- 6.15.12.1 Der Auslass des gasdichten Gehäuses muss einen freien Querschnitt von mindestens 450 mm² aufweisen.
- 6.15.12.2 Das gasdichte Gehäuse muss bei einem Druck von 10 kPa und geschlossener/n Öffnung/en lecksicher sein. Die maximal zulässige Dampfleckrate beträgt 100 cm³/h, und es dürfen keine bleibenden Verformungen auftreten.
- 6.15.12.3 Das gasdichte Gehäuse muss für eine Druckfestigkeit von 50 kPa ausgelegt sein.
- 6.15.13 Vorschriften bezüglich des ferngesteuerten Versorgungsventils mit Überströmventil

- 6.15.13.1 Vorschriften bezüglich des Versorgungsventils
 - 6.15.13.1.1 Ist das Versorgungsventil mit einer LPG-Kraftstoffpumpe kombiniert, so ist dies durch die Aufschrift „PUMPE INNEN“ und die Kennzeichnung der Pumpe auf dem Fabrikschild des Behälters oder auf dem Mehrfachventil, falls vorhanden, anzugeben. Elektroanschlüsse im LPG-Behälter müssen dem Schutzgrad IP 40 nach IEC 529 entsprechen.
 - 6.15.13.1.2 Das Versorgungsventil muss offen und geschlossen einem Druck von 6 750 kPa widerstehen.
 - 6.15.13.1.3 Das Versorgungsventil darf in Absperrstellung keine Innenleckagen in Strömungsrichtung zulassen. Es darf aber Leckage in der Rücklaufichtung auftreten.
- 6.15.13.2 Vorschriften bezüglich des Überströmventils
 - 6.15.13.2.1 Das Überströmventil ist im Behälter anzubringen.
 - 6.15.13.2.2 Das Überströmventil muss mit einer Umgehungsleitung zum Druckausgleich ausgelegt sein.
 - 6.15.13.2.3 Das Überströmventil muss bei einem Druckunterschied von 90 kPa gegenüber dem Ventil abschalten. Bei diesem Druckunterschied darf die Durchflussmenge nicht mehr als 8 000 cm³/min. betragen.
 - 6.15.13.2.4 Bei abgeschaltetem Überströmventil darf der Durchfluss durch die Umgehungsleitung nicht mehr als 500 cm³/min. bei einem Druckunterschied von 700 kPa betragen.

7 Änderungen eines Typs der LPG-Ausrüstung und Erweiterung der Genehmigung

7.1 Jede Änderung eines Typs der LPG-Ausrüstung ist der Genehmigungsbehörde mitzuteilen, die die Typgenehmigung erteilt hat. Die Behörde kann dann entweder

7.1.1 die Auffassung vertreten, dass von den vorgenommenen Änderungen keine nennenswert nachteilige Wirkung ausgeht und die Ausrüstung noch den Vorschriften entspricht oder

7.1.2 die Auffassung vertreten, dass eine teilweise oder vollständige Nachprüfung zu erfolgen hat.

7.2 Die Bestätigung oder Versagung der Genehmigung ist mit Angabe der Änderungen den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, gemäß dem in Absatz 5.3 angegebenen Verfahren mitzuteilen.

7.3 Bei einer Erweiterung der Genehmigung ist jedes Mitteilungsblatt für eine solche Erweiterung von der zuständigen Behörde mit einer laufenden Nummer zu versehen.

8 (nicht besetzt)

9 Übereinstimmung der Produktion

Die Verfahren der Übereinstimmung der Produktion müssen den Festlegungen im Übereinkommen, Anlage 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev. 2) mit folgenden Vorschriften entsprechen:

- 9.1 Die gesamte Ausrüstung, die nach dieser Regelung genehmigt wurde, muss so beschaffen sein, dass sie dem genehmigten Typ insofern entspricht, als die Vorschriften von Absatz 6 eingehalten sind.
- 9.2 Zur Überprüfung der Einhaltung der Vorschriften von Absatz 9.1 sind zweckentsprechende Kontrollen der Produktion durchzuführen.
- 9.3 Die Mindestanforderungen für Kontrollprüfungen in Bezug auf die Übereinstimmung der Produktion gemäß den Anhängen 8, 10 und 15 dieser Regelung sind einzuhalten.
- 9.4 Die Behörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, kann jederzeit die in jeder Produktionsanlage angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung überprüfen. Diese Überprüfungen werden normalerweise einmal jährlich durchgeführt.
- 9.5 Darüber hinaus ist jeder Behälter bei einem Mindestdruck von 3 000 kPa in Übereinstimmung mit den Vorschriften von Absatz 2.3 des Anhangs 10 dieser Regelung zu prüfen.
- 9.6 Hochdruckschlauchleitungen der Klasse 1 gemäß Einstufung nach Absatz 2 dieser Regelung sind 30 s mit Gas bei einem Druck von 3 000 kPa zu prüfen.

9.7 Bei geschweißten Behältern ist mindestens jeder 200ste und einer aus der Restmenge der Durchstrahlungsprüfung gemäß Anhang 10 Absatz 2.4.1 zu unterziehen.

9.8 Während der Produktion ist jeder 200ste Behälter und einer aus der Restmenge den vorgenannten mechanischen Prüfungen nach Anhang 10 Absatz 2.1.2 zu unterziehen.

10 Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion

10.1 Die für einen Typ einer Ausrüstung nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die in Absatz 9 festgelegten Vorschriften nicht eingehalten sind.

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

11 Übergangsbestimmungen für die verschiedenen Bauteile der Flüssiggas-Ausrüstung

11.1 Nach dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 01 zu dieser Regelung darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung einer Genehmigung nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 01 geänderten Fassung versagen.

11.2 Nach Ablauf einer Frist von 3 Monaten nach dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 01 zu dieser Regelung dürfen die Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, Genehmigungen nur

dann erteilen, wenn der zu genehmigende Typ des Bauteils den Vorschriften dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 01 geänderten Fassung entspricht.

- 11.3 Keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, darf einem nach der Änderungsserie 01 zu dieser Regelung genehmigten Typ eines Bauteils die Anerkennung versagen.
- 11.4 Bis zu 12 Monaten nach dem Tag des Inkrafttretens der Änderungsserie 01 zu dieser Regelung darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, einem nach dieser Regelung in ihrer ursprünglichen Fassung genehmigten Typ eines Bauteils die Anerkennung versagen.
- 11.5 Nach Ablauf einer Frist von 12 Monaten nach dem Tag des Inkrafttretens der Änderungsserie 01 können die Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, den Verkauf eines Bauteils eines Typs untersagen, der den Vorschriften der Änderungsserie 01 zu dieser Regelung nicht entspricht, es sei denn, das Bauteil soll als Ersatzteil an im Verkehr befindlichen Fahrzeugen angebracht werden.

12 Endgültige Einstellung der Produktion

Stellt der Inhaber der Genehmigung die Produktion eines nach dieser Regelung genehmigten Typs der Ausrüstung endgültig ein, so hat er hierüber die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu unterrichten. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 2B dieser Regelung entspricht.

13 Namen und Anschriften der Technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Behörden

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

TEIL II**Genehmigung eines Fahrzeugs, das mit der speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen in seinem Antriebssystem ausgestattet ist, in Bezug auf den Einbau dieser Ausrüstung****14 Begriffbestimmungen**

14.1 Im Sinne von Teil II dieser Regelung bedeuten:

14.1.1 „Genehmigung eines Fahrzeugs“ die Genehmigung eines Fahrzeugtyps in Bezug auf den Einbau seiner speziellen Ausrüstung für die Verwendung verflüssigter Gase in seinem Antriebssystem;

14.1.2 „Fahrzeugtyp“ ein Fahrzeug oder eine Fahrzeugfamilie, ausgestattet mit spezieller Ausrüstung für die Verwendung von LPG in seinem/ihrem Antriebssystem, die sich im Hinblick auf die folgenden Merkmale nicht voneinander unterscheiden:

14.1.2.1 der Hersteller;

14.1.2.2 die Typenbezeichnung durch den Hersteller;

14.1.2.3 die wesentlichen Aspekte von Konstruktion und Bau;

14.1.2.3.1 Fahrgestell/Bodengruppe (offensichtliche und grundlegende Unterschiede);

14.1.2.3.2 Einbau der LPG-Ausrüstung (offensichtliche und grundlegende Unterschiede).

15 Antrag auf Genehmigung

- 15.1 Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung eines Fahrzeugtyps in Bezug auf den Einbau einer speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen in seinem Antriebssystem ist vom Fahrzeughersteller oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter einzureichen.
- 15.2 Dem Antrag sind folgende Unterlagen in dreifacher Ausfertigung beizufügen: Beschreibung des Fahrzeugs, die alle relevanten Einzelheiten nach Anhang 1 dieser Regelung enthält.
- 15.3 Ein für den Fahrzeugtyp repräsentatives Fahrzeug ist dem Technischen Dienst, der die Genehmigungsprüfungen durchführt, zur Verfügung zu stellen.

16 Genehmigung

- 16.1 Ist das zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgeführte Fahrzeug mit der gesamten erforderlichen speziellen Ausrüstung zur Verwendung von verflüssigten Gasen in seinem Antriebssystem ausgestattet und erfüllt es die Vorschriften von Absatz 17, so wird die Genehmigung des Fahrzeugtyps erteilt.
- 16.2 Für jeden genehmigten Fahrzeugtyp wird eine Genehmigungsnummer vergeben. Die ersten zwei Ziffern geben die entsprechende Änderungsserie mit den neuesten, wichtigsten technischen Änderungen an, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind.

- 16.3 Über die Erteilung oder Versagung oder Erweiterung der Genehmigung eines LPG-Fahrzeugtyps nach dieser Regelung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 2D dieser Regelung entspricht.
- 16.4 An jedem Fahrzeug, das einem nach dieser Regelung genehmigten Typ entspricht, ist sichtbar an der in Absatz 16.3 angeführten Stelle ein internationales Genehmigungszeichen anzubringen, bestehend aus:
- 16.4.1 Einem Kreis, in dessen Innerem sich der Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befindet, das die Genehmigung erteilt hat³.
- 16.4.2 Der Nummer dieser Regelung, mit dem nachgestellten Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Absatz 16.4.1.
- 16.5 Entspricht das Fahrzeug einem Fahrzeug, das auch nach einer oder mehreren anderen Regelungen zum Übereinkommen in dem Land genehmigt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, so muss das in Absatz 16.4.1 vorgeschriebene Zeichen nicht wiederholt werden; in diesem Fall sind die Regelung, die Genehmigungsnummern und die zusätzlichen Zeichen aller Regelungen, aufgrund derer die Genehmigung in dem Land erteilt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, in senkrechten Spalten rechts neben dem Zeichen nach Absatz 16.4.1 anzuordnen.
- 16.6 Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.

³ Siehe Fußnote 1

16.7 Das Genehmigungszeichen ist in der Nähe oder auf dem Fabrikschild des Fahrzeugs anzuordnen.

16.8 Anhang 2C dieser Regelung zeigt Beispiele für die Anordnung dieses Genehmigungszeichens.

17 Vorschriften für den Einbau von spezieller Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen im Antriebssystem eines Fahrzeugs

17.1 Allgemeines

17.1.1 Die im Fahrzeug eingebaute LPG-Ausrüstung muss so arbeiten, dass der maximale Betriebsdruck, für den sie ausgelegt und genehmigt ist, nicht überschritten werden kann.

17.1.2 Alle Teile der Anlage benötigen eine Typgenehmigung für Einzelteile nach Teil I dieser Regelung.

17.1.3 Die im System verwendeten Werkstoffe müssen für den Betrieb mit LPG geeignet sein.

17.1.4 Alle Teile des Systems müssen korrekt befestigt sein.

17.1.5 Die LPG-Anlage darf keine Leckagen aufweisen.

17.1.6 Beim Einbau der LPG-Anlage ist auf bestmöglichen Schutz gegen Beschädigung, z. B. durch bewegliche Fahrzeugteile, Zusammenstoß, Steinschlag oder beim Be- und Entladen des Fahrzeugs oder bei Ladungsverschiebung zu achten.

- 17.1.7 An die LPG-Anlage dürfen nur Einrichtungen angeschlossen werden, die für den ordnungsgemäßen Betrieb des Motors des Kraftfahrzeugs zwingend erforderlich sind.
- 17.1.7.1 Unbeschadet der Bestimmungen in Absatz 17.1.7 dürfen Kraftfahrzeuge der Klassen M₂, M₃, N₂, N₃ und M₁ mit einer maximalen Gesamtmasse > 3 500 kg mit einer an die LPG-Anlage angeschlossenen Heizungsanlage zum Beheizen des Fahrgastraums ausgestattet sein.
- 17.1.7.2 Die in Absatz 17.1.7.1 genannte Heizungsanlage ist zulässig, wenn sie nach Auffassung der für die Durchführung der Prüfung zur Typgenehmigung zuständigen Technischen Dienste ausreichend geschützt ist und die normalen Betriebserfordernisse der LPG-Anlage nicht beeinträchtigt.
- 17.1.7.3 Unbeschadet der Bestimmungen in Absatz 17.1.7 darf ein für Einstoffbetrieb ausgelegtes Fahrzeug ohne Notfahranlage mit einer Hilfsversorgungskupplung in der LPG-Anlage ausgerüstet sein.
- 17.1.7.4 Die Hilfsversorgungskupplung nach Absatz 17.1.7.3 kann zugelassen werden, wenn sie nach Auffassung der für die Durchführung der Prüfung zur Typgenehmigung zuständigen Technischen Dienste ausreichend geschützt ist und die normalen Betriebserfordernisse der LPG-Anlage nicht beeinträchtigt. Die Hilfsversorgungskupplung muss mit einem gasdichten Rückschlagventil kombiniert sein, das nur den Motorbetrieb erlaubt.
- 17.1.7.5 Für Einstoffbetrieb ausgelegte Fahrzeuge mit Hilfsversorgungskupplung müssen in der Nähe der Hilfsversorgungskupplung einen Aufkleber entsprechend Anhang 17 tragen.

- 17.1.8 Kennzeichnung LPG-antriebener Fahrzeuge der Klassen M₂ und M₃
- 17.1.8.1 Fahrzeuge der Klassen M₂ und M₃ müssen ein Schild entsprechend Anhang 16 tragen.
- 17.1.8.2 Das Schild ist an Fahrzeugen der Klasse M₂ oder M₃ vorn und hinten sowie an der Außenseite der Türen bei Rechtslenkung auf der linken Seite und bei Linkslenkung auf der rechten Seite anzubringen.
- 17.2 Weitere Vorschriften
- 17.2.1 Bauteile der LPG-Anlage sowie dazugehörige Schutzwerkstoffe dürfen nicht über die Fahrzeugaußenfläche hinausragen; ausgenommen davon ist die Füllleinrichtung, sofern diese nicht mehr als 10 mm über die Umrisslinie des Karosseriekörpers hinausragt.
- 17.2.2 Mit Ausnahme des LPG-Behälters dürfen im Fahrzeugquerschnitt Bauteile der LPG-Anlage sowie dazugehörige Schutzwerkstoffe nicht über die Fahrzeugunterkante hinausragen, sofern nicht ein anderes Fahrzeugteil innerhalb eines Radius von 150 mm tiefer liegt.
- 17.2.3 Bauteile der LPG-Anlage müssen in einem Abstand von mindestens 100 mm vom Auspuff oder ähnlichen Wärmequellen angeordnet sein, sofern sie nicht ausreichend gegen Wärme geschützt sind.
- 17.3 Die LPG-Anlage
- 17.3.1 Eine LPG-Anlage umfasst mindestens die folgenden Bauteile:
 - 17.3.1.1 Kraftstoffbehälter;

- 17.3.1.2 80%-Füllstoppventil;
- 17.3.1.3 Füllstandsanzeiger;
- 17.3.1.4 Überdruckventil;
- 17.3.1.5 ferngesteuertes Versorgungsventil mit Überströmventil;
- 17.3.1.6 Druckregler und Verdampfer, gegebenenfalls in Kombination;
- 17.3.1.7 ferngesteuertes Absperrventil;
- 17.3.1.8 Fülleinrichtung;
- 17.3.1.9 Gasrohr- und Schlauchleitungen;
- 17.3.1.10 Gasführende Verbindungen zwischen den Bauteilen der LPG-Anlage;
- 17.3.1.11 Gaseinspritzdüse oder Gaseinspritzgerät oder Gasmischer;
- 17.3.1.12 Elektronische Steuereinheit
- 17.3.1.13 Drucksicherungseinrichtung (Sicherheit).
- 17.3.2 Die Anlage kann darüber hinaus folgende Bauteile enthalten:
 - 17.3.2.1 Gasdichtes Gehäuse, das die am Kraftstoffbehälter angebrachten Ausrüstungsteile abdeckt;
 - 17.3.2.2 Rückschlagventil;

- 17.3.2.3 Gasleitungsüberdruckventil;
- 17.3.2.4 Gasdosiereinheit;
- 17.3.2.5 Flüssiggasfiltereinheit;
- 17.3.2.6 Druck- oder Temperaturfühler;
- 17.3.2.7 LPG-Kraftstoffpumpe;
- 17.3.2.8 Stromversorgungsdurchführung für den Behälter (Stellmotoren/Kraftstoffpumpe/ Kraftstoffstandgeber);
- 17.3.2.9 Hilfsversorgungskupplung (nur Fahrzeuge mit Einstoffbetrieb und ohne Notfahranlage);
- 17.3.2.10 Kraftstoffwahlsystem und Elektroanlage;
- 17.3.2.11 Kraftstoffzuführung.
- 17.3.3 Die in den Absätzen 17.3.1.2 bis 17.3.1.5 genannten Behälterarmaturen können kombiniert sein.
- 17.3.4 Das ferngesteuerte Absperrventil gemäß Absatz 17.3.1.7 kann mit dem Druckregler/Verdampfer kombiniert sein.
- 17.3.5 Weitere für den effizienten Motorbetrieb erforderliche Bauteile können in dem Teil der LPG-Anlage eingebaut sein, in dem der Druck unter 20 kPa liegt.

- 17.4 Einbau des Kraftstoffbehälters
- 17.4.1 Der Kraftstoffbehälter muss fest im Fahrzeug eingebaut sein, er darf jedoch nicht im Motorraum eingebaut sein.
- 17.4.2 Der Kraftstoffbehälter muss nach den Vorschriften des Behälterherstellers in der richtigen Stellung eingebaut sein.
- 17.4.3 Der Kraftstoffbehälter muss so eingebaut sein, dass ein metallischer Kontakt nur an den Punkten der dauerhaften Befestigung vorkommt.
- 17.4.4 Der Kraftstoffbehälter muss am Kraftfahrzeug an dauerhaften Befestigungspunkten befestigt sein oder über einen Behälterrahmen mit Spannbändern fixiert sein.
- 17.4.5 Bei betriebsbereitem Fahrzeug muss der Kraftstoffbehälter einen Abstand von mindestens 200 mm zur Fahrbahnoberfläche haben.
- 17.4.5.1 Die Bestimmungen von Absatz 17.4.5 gelten nicht, wenn der Behälter vorn und an den Seiten ausreichend geschützt ist und keiner seiner Teile tiefer liegt als diese Schutzvorrichtung.
- 17.4.6 Kraftstoffbehälter müssen so angebracht und befestigt sein, dass sie im gefüllten Zustand folgenden Beschleunigungen (ohne Beschädigung) standhalten:
- Fahrzeuge der Klassen M_1 und N_1 :
- (a) 20 g in Fahrtrichtung
 - (b) 8 g waagrecht rechtwinklig zur Fahrtrichtung

Fahrzeuge der Klassen M₂ und N₂:

- (a) 10 g in Fahrtrichtung
- (b) 5 g waagrecht rechtwinklig zur Fahrtrichtung

Fahrzeuge der Klassen M₃ und N₃:

- (a) 6,6 g in Fahrtrichtung
- (b) 5 g waagrecht rechtwinklig zur Fahrtrichtung

An die Stelle einer praktischen Prüfung kann ein Berechnungsverfahren angewandt werden, wenn der Antragsteller auf Genehmigung gegenüber dem Technischen Dienst dessen Gleichwertigkeit nachweisen kann.

17.5 Weitere Vorschriften betreffend den Kraftstoffbehälter

17.5.1 Ist mehr als ein LPG-Behälter an nur eine Förderleitung angeschlossen, so ist jeder Behälter mit einem Rückschlagventil hinter dem ferngesteuerten Versorgungsventil zu versehen und in der Förderleitung ist hinter dem Rückschlagventil ein Leitungsüberdruckventil anzuordnen. Vor dem (den) Rückschlagventil(en) ist zur Vermeidung von Verschmutzung eine Filteranlage zu installieren.

17.5.2 Rückschlag- und Leitungsüberdruckventil ist nicht erforderlich, wenn der Rückströmdruck des ferngesteuerten Versorgungsventils im geschlossenen Zustand 500 kPa übersteigt.
In diesem Fall müssen die ferngesteuerten Hilfsversorgungsventile so gebaut sein, dass jeweils immer nur eines offen sein kann. Die Schaltüberlappungszeit ist auf zwei Minuten begrenzt.

- 17.6 Ausrüstungsteile für den Kraftstoffbehälter
 - 17.6.1 Ferngesteuertes Versorgungsventil mit Überströmventil am Behälter
 - 17.6.1.1 Das ferngesteuerte Versorgungsventil mit Überströmventil ist direkt ohne Zwischenarmaturen am Kraftstoffbehälter anzubringen.
 - 17.6.1.2 Das ferngesteuerte Versorgungsventil mit Überströmventil ist so zu steuern, dass es bei Motorstillstand selbsttätig schließt und ungeachtet der Zündschlüsselstellung während der Stillstandszeit des Motors geschlossen bleibt.
 - 17.6.2 Federbelastetes Überdruckventil im Behälter
 - 17.6.2.1 Das federbelastete Überdruckventil muss im Kraftstoffbehälter so eingebaut sein, dass es in Verbindung mit dem Dampfraum steht und in die Umgebungsluft abblasen kann. Das federbelastete Überdruckventil kann in das gasdichte Gehäuse abblasen, sofern das gasdichte Gehäuse die Vorschriften von Absatz 17.6.5 erfüllt.
 - 17.6.3 80%-Füllstoppventil
 - 17.6.3.1 Der automatische Füllstandsbegrenzer muss für den Kraftstoffbehälter geeignet sein, an dem er angebracht ist, und in einer solchen Position eingebaut sein, dass der Behälter zu nicht mehr als 80 % gefüllt werden kann.
 - 17.6.4 Füllstandsanzeiger
 - 17.6.4.1 Der Füllstandsanzeiger muss für den Kraftstoffbehälter geeignet sein, an dem er angebracht ist, und in der richtigen Stellung eingebaut sein.

- 17.6.5 Gasdichtes Gehäuse am Behälter
- 17.6.5.1 Sofern der Behälter nicht außerhalb des Fahrzeugs angebracht ist und seine Armaturen schmutz- und wassergeschützt sind, ist am Kraftstoffbehälter über den Behälterarmaturen ein gasdichtes Gehäuse anzubringen, das die Vorschriften der Absätze 17.6.5.2 bis 17.6.5.5 erfüllt.
- 17.6.5.2 Das gasdichte Gehäuse muss eine offene Verbindung zur Atmosphäre aufweisen, gegebenenfalls über einen Verbindungsschlauch und eine Durchführung.
- 17.6.5.3 Die Entlüftungsöffnung des gasdichten Gehäuses muss am Austrittspunkt aus dem Kraftfahrzeug nach unten zeigen. Jedoch darf sie nicht in einen Radkasten oder auf eine Wärmequelle wie z. B. den Auspuff gerichtet sein.
- 17.6.5.4 Verbindungsschläuche und Durchführungen am Boden des Kraftfahrzeugaufbaus zur Entlüftung des gasdichten Gehäuses müssen einen freien Querschnitt von mindestens 450 mm² haben.
Ist in einem Verbindungsschlauch oder einer Durchführung eine Gas-, Elektro- oder andere Leitung installiert, muss der freie Querschnitt ebenfalls mindestens 450 mm² betragen.
- 17.6.5.5 Das gasdichte Gehäuse und die Verbindungsschläuche müssen bei einem Druck von 10 kPa und geschlossenen Öffnungen gasdicht sein, wobei keine bleibenden Verformungen auftreten dürfen, und die maximal zulässige Leckrate 100 cm³/h beträgt.
- 17.6.5.6 Der Verbindungsschlauch ist auf geeignete Weise am gasdichten Gehäuse und der Durchführung zu befestigen, um eine gasdichte Verbindung herzustellen.

- 17.7 Gasrohre und -schläuche
- 17.7.1 Gasrohre müssen aus nahtlosem Material gefertigt sein: entweder aus Kupfer, rostfreiem Stahl oder korrosionsfest beschichtetem Stahl.
- 17.7.2 Nahtloses Kupferrohr ist durch einen Gummi- oder Kunststoffmantel zu schützen.
- 17.7.3 Der Außendurchmesser der Gasrohre aus Kupfer darf 12 mm nicht überschreiten und muss eine Wandstärke von mindestens 0,8 mm aufweisen, der Außendurchmesser der Gasrohre aus Stahl und nicht rostendem Stahl darf 25 mm nicht überschreiten, und sie müssen eine für Gasverwendung geeignete Wandstärke aufweisen.
- 17.7.4 Für das Gasrohr können nichtmetallische Werkstoffe verwendet werden, sofern das Rohr die Vorschriften von Absatz 6.7 dieser Regelung erfüllt.
- 17.7.5 Das Gasrohr kann durch einen Gasschlauch ersetzt werden, sofern dieser die Vorschriften von Absatz 6.7 dieser Regelung erfüllt.
- 17.7.6 Andere als nichtmetallische Gasrohre sind schwingungs- und belastungsfrei zu befestigen.
- 17.7.7 Gasschläuche und nichtmetallische Gasrohre sind belastungsfrei zu befestigen.
- 17.7.8 Gasrohre und –schläuche sind am Befestigungspunkt mit einem Schutzwerkstoff zu versehen.

- 17.7.9 Gasrohre oder –schläuche dürfen nicht an Aufbockpunkten verlegt sein.
- 17.7.10 Gasrohre oder –schläuche mit oder ohne Schutzmantel sind an Durchführungen mit einem Schutzwerkstoff zu versehen.
- 17.8 Gasleitende Verbindungen zwischen den Bauteilen der LPG-Anlage
 - 17.8.1 Löt-, Schweiß- und Quetschverbindungen sind nicht zulässig.
 - 17.8.2 Verbindungselemente für Gasrohre müssen verträglich hinsichtlich einer Korrosion sein.
 - 17.8.3 Für Rohre aus rostfreiem Stahl dürfen nur rostfreie Verbindungselemente eingesetzt werden.
 - 17.8.4 Verteilerstücke müssen aus korrosionsfestem Werkstoff gefertigt sein.
 - 17.8.5 Für Gasrohre sind geeignete Verbindungen zu wählen, beispielsweise zweiteilige Quetschverschraubungen mit beidseitig konischen Schneidringen für Stahlrohr oder zwei Flanschen für Kupferrohr. Gasrohre müssen mit geeigneten Verbindungen verbunden sein. Unter keinen Umständen dürfen Kupplungsstücke eingesetzt werden, die das Rohr beschädigen. Die eingesetzten Kupplungsstücke müssen den gleichen oder einen höheren Berstdruck als den für das Rohr angegebenen aufweisen.
 - 17.8.6 Die Anzahl der Verbindungen ist auf ein Mindestmaß zu beschränken.
 - 17.8.7 Alle Verbindungen müssen sich an Stellen befinden, die für Prüfungen zugänglich sind.

- 17.8.8 Gasrohre oder –schläuche in Fahrgast- oder abgetrennten Kofferräumen dürfen nicht länger als erforderlich sein; diese Vorschrift ist erfüllt, wenn sie nicht länger sind als vom Kraftstoffbehälter bis zur Fahrzeugseitenwand.
- 17.8.8.1 Gasführende Verbindungen in Fahrgast- oder abgetrennten Kofferräumen sind nicht zulässig; ausgenommen davon sind:
- (i) die Verbindungen am gasdichten Gehäuse; und
 - (ii) die Verbindung zwischen Gasrohr oder -schlauch und Fülleinheit, wenn sie mit einem LPG-beständigen Mantel versehen ist und Leckgas direkt ins Freie entweichen kann.
- 17.8.8.2 Die Vorschriften von Absatz 17.8.8 und Absatz 17.8.8.1 gelten nicht für Fahrzeuge der Klasse M2 oder M3, wenn die Gasrohre oder -schläuche mit LPG-beständigem Mantel und offenem Anschluss ins Freie ausgeführt sind. Das offene Ende des Mantels oder der Leitung muss sich am niedrigsten Punkt befinden.
- 17.9 Ferngesteuertes Absperrventil
- 17.9.1 Im Gasrohr zwischen dem LPG-Behälter und dem Druckregler/Verdampfer muss möglichst nahe am Druckregler/Verdampfer ein ferngesteuertes Absperrventil eingebaut sein.
- 17.9.2 Das ferngesteuerte Absperrventil kann im Druckregler/Verdampfer integriert sein.
- 17.9.3 Unbeschadet der Bestimmungen von Absatz 17.9.1 kann das ferngesteuerte Absperrventil an einer vom Hersteller der LPG-Anlage bestimmten Stelle im Motorraum eingebaut sein, wenn zwischen dem Druckregler und dem LPG-Behälter eine Kraftstoffrückführung vorhanden ist.

- 17.9.4 Das ferngesteuerte Absperrventil muss so eingebaut sein, dass die Kraftstoffversorgung bei Motorstillstand oder, wenn das Fahrzeug noch eine weitere Kraftstoffanlage besitzt, beim Umschalten auf den anderen Kraftstoff unterbrochen wird. Für Diagnosezwecke ist eine Verzögerung von 2 Sekunden zulässig.

- 17.10 Fülleinrichtung
 - 17.10.1 Die Fülleinrichtung ist gegen Verdrehung zu sichern und vor Schmutz und Wasser zu schützen.

 - 17.10.2 Bei Anordnung des LPG-Behälters im Fahrgastraum oder in einem abgetrennten Kofferraum ist die Fülleinrichtung außen am Fahrzeug anzubringen.

- 17.11 Kraftstoffwahleinrichtung und Elektroinstallation
 - 17.11.1 Die elektrischen Bauteile der LPG-Anlage sind vor Überlastung zu schützen und im Anschlusskabel ist mindestens eine gesonderte Sicherung vorzusehen.
 - 17.11.1.1 Die Sicherung muss an einer bekannten Stelle installiert und ohne Werkzeug zugänglich sein.

 - 17.11.2 Die Stromversorgung für gasführende Bauteile der LPG-Anlage darf nicht durch ein Gasrohr erfolgen.

 - 17.11.3 Alle elektrischen Bauteile, die in einem Teil der LPG-Anlage eingebaut sind, in dem ein Druck von über 20 kPa herrscht, müssen so angeschlossen und isoliert sein, dass kein Strom durch LPG-führende Teile fließt.

- 17.11.4 Stromkabel sind ausreichend vor Beschädigung zu schützen. Die elektrischen Anschlüsse im Koffer- und Fahrgastraum müssen dem Schutzgrad IP 40 nach IEC 529 entsprechen. Alle anderen elektrischen Anschlüsse müssen dem Schutzgrad IP 54 nach IEC 529 entsprechen.
- 17.11.5 Fahrzeuge mit mehr als einem Kraftstoffsystem benötigen eine Wahl- einrichtung, damit der Motor jeweils nur mit einem Kraftstoff versorgt wird. Eine kurze Überlappungszeit zum Umschalten ist zulässig.
- 17.11.6 Unbeschadet der Bestimmungen in Absatz 17.11.5 dürfen vorgesteuerte Zweistoffmotoren mit mehr als einem Kraftstoff versorgt werden.
- 17.11.7 Die elektrischen Anschlüsse und Bauteile im gasdichten Gehäuse müssen so gebaut sein, dass keine Funken gebildet werden können.
- 17.12 Drucksicherungseinrichtung
- 17.12.1 Die Drucksicherungseinrichtung ist so am Kraftstoffbehälter/an den Kraftstoffbehältern anzubringen, dass sie ins gasdichte Gehäuse abblasen kann, wenn dieses vorgeschrieben ist und wenn das gasdichte Gehäuse die Vorschriften von Absatz 17.6.5 erfüllt.

18 Übereinstimmung der Produktion

Die Verfahren der Übereinstimmung der Produktion müssen den Festlegungen im Übereinkommen, Anlage 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev. 2) mit folgenden Vorschriften entsprechen:

- 18.1 Alle Fahrzeuge, die nach dieser Regelung genehmigt wurden, müssen so beschaffen sein, dass sie dem genehmigten Typ insofern entsprechen, als die Vorschriften von Absatz 17 eingehalten sind.

18.2 Zur Überprüfung der Einhaltung der Vorschriften von Absatz 18.1 sind zweckentsprechende Produktionskontrollen durchzuführen.

18.3 Die Behörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, kann jederzeit die in jeder Produktionsanlage angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung überprüfen. Die normale Häufigkeit dieser Überprüfungen ist einmal jährlich.

19 Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion

19.1 Die für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann bei Nichteinhaltung der in Absatz 18 festgelegten Vorschriften zurückgenommen werden.

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

20 Änderung eines Fahrzeugtyps und Erweiterung der Genehmigung

20.1 Jede Änderung des Einbaus der speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen im Antriebssystem des Fahrzeugs ist der Behörde mitzuteilen, die den Fahrzeugtyp genehmigt hat. Die Behörde kann entweder:

20.1.1 die Auffassung vertreten, dass von den vorgenommenen Änderungen keine nennenswert nachteilige Wirkung ausgeht und das Fahrzeug auf jeden Fall noch den Vorschriften entspricht, oder

- 20.1.2 ein neues Gutachten von dem Technischen Dienst, der die Prüfungen durchführt, verlangen.
- 20.2 Die Bestätigung oder Versagung der Genehmigung ist mit Angabe der Änderungen den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, gemäß dem in Absatz 16.3 angegebenen Verfahren mitzuteilen.
- 20.3 Die zuständige Behörde, die die Erweiterung der Genehmigung bescheinigt, teilt jedem Mitteilungsblatt, das bei einer solchen Erweiterung ausgefüllt wird, eine laufende Nummer zu und unterrichtet hierüber die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt, das dem Muster in Anhang 2D dieser Regelung entspricht.

21 Endgültige Einstellung der Produktion

Stellt der Inhaber der Genehmigung die Produktion eines nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyps endgültig ein, so hat er hierüber die Behörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu unterrichten. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Behörde die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 2D dieser Regelung entspricht.

- 22 Übergangsbestimmungen für den Einbau verschiedener Bauteile der Flüssiggasausrüstung und die Typgenehmigung eines Fahrzeugs mit einer speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigtem Gas in seinem Antriebssystem hinsichtlich des Einbaus dieser Ausrüstung**
- 22.1 Nach dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 01 zu dieser Regelung darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung einer ECE-Genehmigung nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 01 geänderten Fassung versagen.
- 22.2 Nach dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 01 zu dieser Regelung darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, bei einem nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 01 geänderten Fassung genehmigten Bauteil die Anbringung an einem Fahrzeug und die Verwendung als Erstausrüstung untersagen.
- 22.3 Während des Zeitraums von 12 Monaten nach dem Tag des Inkrafttretens der Änderungsserie 01 zu dieser Regelung können die Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, die Verwendung eines nach dieser Regelung in ihrer ursprünglichen Fassung genehmigten Typs eines Bauteils als Erstausrüstung gestatten, wenn es an einem für Flüssiggasantrieb umgerüsteten Fahrzeug angebracht wird.
- 22.4 Nach Ablauf einer Frist von 12 Monaten nach dem Tag des Inkrafttretens der Änderungsserie 01 zu dieser Regelung müssen die Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, die für die Erstausrüstung bestimmte Verwendung eines Bauteils, das den Vorschriften dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 01 geänderten Fassung nicht entspricht, untersagen, wenn es an einem für Flüssiggasantrieb umgerüsteten Fahrzeug angebracht wird.

22.5 Nach Ablauf einer Frist von 12 Monaten nach dem Tag des Inkrafttretens der Änderungsserie 01 zu dieser Regelung können die Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, die innerstaatliche Erstzulassung (erste Inbetriebnahme) eines Fahrzeugs untersagen, das den Vorschriften dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 01 geänderten Fassung nicht entspricht.

23. Namen und Anschriften der Technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Behörden

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

Anhang 1

Wesentliche Merkmale des Fahrzeugs, Motors und der die LPG betreffende Ausrüstung

- 0 Beschreibung des Fahrzeugs (der Fahrzeuge)**
- 0.1 Fabrikmarke:.....
- 0.2 Typ(en)
- 0.3 Name und Anschrift des Herstellers ..
- 1. Beschreibung des Motors (der Motoren)**
- 1.1 Hersteller
- 1.1.1 Motorkennzeichnung(en) des Herstellers (gemäß den Angaben am Motor oder anderer Formen der Kennzeichnung).....
- 1.2 Verbrennungsmotor
- 1.2.1 – 1.2.4.4 (nicht belegt)
- 1.2.4.5 Beschreibung der LPG-Versorgungsausrüstung:
- 1.2.4.5.1 Beschreibung des Systems:
- 1.2.4.5.1.1 Fabrikmarke(n):
- 1.2.4.5.1.2 Typ(en):
- 1.2.4.5.1.3 Zeichnungen/Ablaufdiagramme des Einbaus in das Fahrzeug (in die Fahrzeuge):.....
- 1.2.4.5.2 Verdampfer/Druckregler:
- 1.2.4.5.2.1 Fabrikmarke(n):
- 1.2.4.5.2.2 Typ(en):
- 1.2.4.5.2.3 Nr. der Genehmigung:
- 1.2.4.5.2.4 (nicht belegt)

- 1.2.4.5.2.5 Zeichnungen:.....
- 1.2.4.5.2.6 Anzahl der Haupteinstellpunkte:
- 1.2.4.5.2.7 Beschreibung des Einstellprinzips über die Haupteinstellpunkte:.....
- 1.2.4.5.2.8 Anzahl der Leerlaufeinstellpunkte:.....
- 1.2.4.5.2.9 Beschreibung des Einstellprinzips über die Leerlaufeinstellpunkte:
- 1.2.4.5.2.10 Weitere Einstellmöglichkeiten: ob vorhanden und welcher Art
(Beschreibung und Zeichnungen):
- 1.2.4.5.2.11 Betriebsdruck(-drücke): 2/..... kPa
- 1.2.4.5.3 Mischer: ja/nein 1/
1.2.4.5.3.1 Anzahl:
- 1.2.4.5.3.2 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.3.3 Typ(en):
- 1.2.4.5.3.4 Zeichnungen:.....
- 1.2.4.5.3.5 Einbauort (Zeichnung(en) beifügen): .
- 1.2.4.5.3.6 Einstellmöglichkeiten:
- 1.2.4.5.3.7 Betriebsdruck(-drücke): 2/..... kPa
- 1.2.4.5.4 Gasdosiereinheit: ja/nein 1/
1.2.4.5.4.1 Anzahl:
- 1.2.4.5.4.2 Fabrikmarke(n):
- 1.2.4.5.4.3 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.4.4 Zeichnungen:.....
- 1.2.4.5.4.5 Einbauort (Zeichnung(en) beifügen): .
- 1.2.4.5.4.6 Einstellmöglichkeiten (Beschreibung)

- 1.2.4.5.4.7 Betriebsdruck(-drücke): 2/ kPa
- 1.2.4.5.5 Gaseinspritzgerät(e) oder Gaseinspritzdüse(n): ja/nein 1/
- 1.2.4.5.5.1 Fabrikmarke(n):
- 1.2.4.5.5.2 Typ(en):
- 1.2.4.5.5.3 (nicht belegt)
- 1.2.4.5.5.4 Betriebsdruck(-drücke): 2/ kPa
- 1.2.4.5.5.5 Einbauzeichnungen:.....
- 1.2.4.5.6 Elektronische Steuereinheit für die LPG-Versorgung:
- 1.2.4.5.6.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.6.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.6.3 Einbauort :.....
- 1.2.4.5.6.4 Einstellmöglichkeiten:.....
- 1.2.4.5.7 LPG-Behälter:
- 1.2.4.5.7.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.7.2 Typ(en) (Zeichnungen beifügen):
- 1.2.4.5.7.3 Anzahl der Behälter:.....
- 1.2.4.5.7.4 Fassungsvermögen:..... Liter
- 1.2.4.5.7.5 LPG-Kraftstoffpumpe im Behälter: ja/nein 1/
- 1.2.4.5.7.6 (nicht belegt)
- 1.2.4.5.7.7 Einbauzeichnungen des Behälters:.....
- 1.2.4.5.8 Ausrüstungsteile für LPG-Behälter
- 1.2.4.5.8.1 80%-Füllstoppventil:

- 1.2.4.5.8.1.1 Fabrikmarke(n):
- 1.2.4.5.8.1.2 Typ(en):
- 1.2.4.5.8.1.3 Funktionsprinzip: Schwimmer/andere 1/ (Beschreibung oder
..... Zeichnungen beifügen)
- 1.2.4.5.8.2 Füllstandsanzeiger:
- 1.2.4.5.8.2.1 Fabrikmarke(n):
- 1.2.4.5.8.2.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.8.2.3 Funktionsprinzip: Schwimmer/andere 1/ (Beschreibung oder
Zeichnungen beifügen)
- 1.2.4.5.8.3 Überdruckventil (Ablassventil):
- 1.2.4.5.8.3.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.8.3.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.8.3.3 Durchflussmenge bei Normalbedingungen
- 1.2.4.5.8.4 Drucksicherungseinrichtung
- 1.2.4.5.8.4.1 Fabrikmarke(n)
- 1.2.4.5.8.4.2 Typ(en)
- 1.2.4.5.8.4.3 Beschreibung und Zeichnungen
- 1.2.4.5.8.4.4 Betriebstemperatur
- 1.2.4.5.8.4.5 Werkstoff
- 1.2.4.5.8.4.6 Durchflussmenge bei Normalbedingungen
- 1.2.4.5.8.5 Ferngesteuertes Versorgungsventil mit Überströmventil:
- 1.2.4.5.8.5.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.8.5.2 Typ(en):.....

- 1.2.4.5.8.6 Mehrfachventil: ja/nein 1/
- 1.2.4.5.8.6.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.8.6.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.8.6.3 Beschreibung des Mehrfachventils (Zeichnungen beifügen).....
.....
- 1.2.4.5.8.7 Gasdichtes Gehäuse:
- 1.2.4.5.8.7.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.8.7.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.8.8 Stromversorgungsdurchführung (Kraftstoffpumpe/ Stellmotoren):
- 1.2.4.5.8.8.1 Fabrikmarke(n):
- 1.2.4.5.8.8.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.8.8.3 Zeichnungen:
- 1.2.4.5.9 Kraftstoffpumpe (LPG): ja/nein 1/
- 1.2.4.5.9.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.9.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.9.3 Pumpe im LPG-Behälter eingebaut: ja/nein 1/
- 1.2.4.5.9.4 Betriebsdruck(-drücke): 2/..... kPa
- 1.2.4.5.10 Absperrventil/Rückschlagventil/Gasleitungsüberdruckventil:
ja/nein 1/
- 1.2.4.5.10.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.10.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.10.3 Beschreibung und Zeichnungen: ..
- 1.2.4.5.10.4 Betriebsdruck(-drücke): 2/..... kPa
- 1.2.4.5.11 Ferngesteuerte Füllleinrichtung: 1/

- 1.2.4.5.11.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.11.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.11.3 Beschreibung und Zeichnungen:
- 1.2.4.5.12 Flexibler Kraftstoffschlauch(-schläuche)/Kraftstoffleitung(en):
- 1.2.4.5.12.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.12.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.12.3 Beschreibung :
- 1.2.4.5.12.4 Betriebsdruck(-drücke): 2/..... kPa
- 1.2.4.5.13 Druck- und Temperaturfühler: 1/
- 1.2.4.5.13.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.13.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.13.3 Beschreibung :
- 1.2.4.5.13.4 Betriebsdruck(-drücke): 2/..... kPa
- 1.2.4.5.14 LPG-Filtereinheit(en): 1/
- 1.2.4.5.14.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.14.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.14.3 Beschreibung :
- 1.2.4.5.14.4 Betriebsdruck(-drücke) 2/..... kPa
- 1.2.4.5.15 Hilfsversorgungskupplung(en) (Fahrzeuge für Einstoff-Betrieb ohne Notfahranlage): 1/
- 1.2.4.5.15.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.15.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.15.3 Beschreibung und Einbauzeichnungen:.....
.....

- 1.2.4.5.16 Anschluss an LPG-Anlage für Heizanlage: ja/nein 1/
- 1.2.4.5.16.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.16.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.16.3 Beschreibung und Einbauzeichnungen:.....
- 1.2.4.5.17 Kraftstoffleitung: 1/
- 1.2.4.5.17.1 Fabrikmarke(n):.....
- 1.2.4.5.17.2 Typ(en):.....
- 1.2.4.5.17.3 Beschreibung und Einbauzeichnungen:.....
- 1.2.4.5.17.4 Betriebsdruck(-drücke): 2/ kPa
- 1.2.4.5.18 Weitere Unterlagen:
- 1.2.4.5.18.1 Beschreibung der LPG-Ausrüstung und der Schutzeinrichtungen des Katalysators beim Umschalten von Benzin auf LPG und umgekehrt
- 1.2.4.5.18.2 Anlagenaufbau (elektrische Anschlüsse, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichsschläuche, usw.)
- 1.2.4.5.18.3 Schemazeichnung:
- 1.2.4.5.18.4 Einstellwerte:
- 1.2.4.5.18.5 Nachweis der Genehmigung des Fahrzeugs für Benzinbetrieb, falls schon erteilt:
- 1.2.5 Kühlanlage: (Flüssigkeit/Luft) 1/
- 1.2.5.1. Systembeschreibung/Zeichnungen die LPG betreffende Ausrüstung

1/ Nichtzutreffendes streichen.

2/ Zulässige Abweichungen angeben.

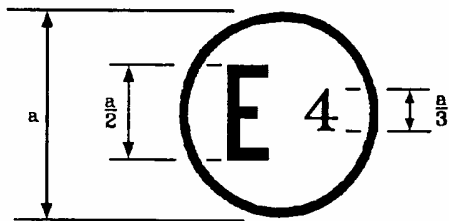
3/ Diesen Wert auf 1/10 mm runden.

4/ Diesen Wert mit $\pi = 3,1416$ berechnen und auf cm^3 runden.

Anhang 2A

Anordnung des Typgenehmigungszeichens
für die LPG-Ausrüstung

(Siehe Absatz 5.2 dieser Regelung)

67 R—012439 (Klasse #1) $a \geq 5 \text{ mm}$

1/ Klasse 1, 2, 2A oder 3

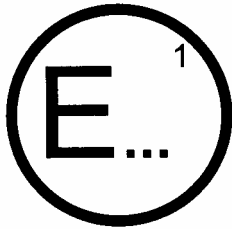
Das gezeigte, an der LPG-Ausrüstung angebrachte Genehmigungszeichen bedeutet, dass die Ausrüstung in den Niederlanden (E4) nach der Regelung Nr. 67 unter der Genehmigungsnummer 012439 genehmigt worden ist. Die beiden ersten Ziffern der Genehmigungsnummer geben an, dass die Genehmigung entsprechend den Vorschriften der Regelung Nr. 67 in der durch die Änderungsserie 01 geänderten Fassung erteilt wurde.

Anhang 2B

Mitteilung

[Größtes Format: A4 (210 mm x 297 mm)]

ausfertigende Stelle:



Bezeichnung der Behörde:

.....
.....

- über die 2/ Erteilung der Genehmigung
- Erweiterung der Genehmigung
- Versagung der Genehmigung
- Zurücknahme der Genehmigung
- endgültige Einstellung der Produktion

für einen LPG-Ausrüstungstyp nach der Regelung Nr. 67

Nummer der Genehmigung.: Nummer der Erweiterung der Genehmigung:

1 Beurteilte LPG-Ausrüstung:²

- Behälter einschließlich der Konfiguration der am Behälter angebrachten Ausrüstungsteile nach der Anlage 1 zu diesem Anhang
- 80%-Füllstoppventil
- Füllstandsanzeiger
- Überdruckventil (Ablassventil)
- Drucksicherungseinrichtung

ferngesteuertes Versorgungsventil mit Überstromventil
 Mehrfachventil mit folgenden Ausrüstungsteilen:
 gasdichtes Gehäuse
 Stromversorgungsdurchführung (Pumpe/Stellmotoren)
 Kraftstoffpumpe
 Verdampfer/Druckregler
 Absperrventil
 Rückschlagventil
 Gasleitungsüberdruckventil
 Hilfsversorgungskupplung
 elastischer Schlauch
 ferngesteuerte Fülleinrichtung
 Gaseinspritzeinrichtung oder Gaseinspritzdüse
 Kraftstoffzufuhrleitung
 Gasdosiereinheit
 Gasmischer
 elektronisches Steuergerät
 Druck-/Temperaturfühler
 LPG-Filtereinheit

- 2 Handelsname oder -marke.....
- 3 Name und Anschrift des Herstellers.....
- 4 Ggf. Name und Anschrift des Vertreters 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 Nr. des Gutachtens des Technischen Dienstes
- 9 Genehmigung erteilt/versagt/erweitert/zurückgenommen 2/

- 10 Grund (Gründe) für die Erweiterung der Genehmigung (falls zutreffend)
- 11 Ort
- 12 Datum
- 13 Unterschrift
- 14 Die mit dem Antrag auf Erteilung einer Genehmigung oder Erweiterung eingereichten Unterlagen sind auf Anforderung erhältlich.

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

2/ Nichtzutreffendes streichen

Anhang 2B - Anlage 1 (nur für Behälter)

1 Merkmale des Behälters der Grundausführung (Konfiguration 00):

- (a) Fabrik- oder Handelsmarke:
- (b) Form:
- (c) Werkstoff:
- (d) Öffnungen: (siehe Zeichnung)
- (e) Wandstärke: mm
- (f) Durchmesser (zylindrischer Behälter): mm
- (g) Höhe (spezielle Behälterform): mm
- (h) Außenfläche: cm²
- (i) Anordnung der am Behälter angebrachten Ausrüstungsteile: siehe
Tabelle 1

Tabelle 1

Nr.	Teil	Typ	Genehmigungs- nummer	Nummer der Erweiterung
a	80%-Füllstopp- ventil			
b	Füllstandsanzei- ger			
c	Überdruckventil			
d	ferngesteuertes Versorgungs- ventil mit Über- stromventil			
e	Kraftstoffpumpe			
f	Mehrfachventil			
g	gasdichtes Ge- häuse			
h	Stromversor- gungsdurchfüh- rung			
i	Rückschlagventil			
j	Drucksiche- rungseinrichtung			

2 Liste der Behälterfamilie:

In den Listen der Behälterfamilie werden der Durchmesser, das Fassungsvermögen, die Außenfläche und die mögliche(n) Anordnung(en) der am Behälter angebrachten Ausrüstungsteile angegeben.

Tabelle 2

Nr.	Typ	Durchmesser/ Höhe (mm)	Fassungs- vermögen (l)	Außenfläche (cm ²)	Anordnung der Ausrüstungs- teile (Codes) ¹
01					
02					

¹ Code 00 und gegebenenfalls derselbe (dieselben) Code(s) wie in der Tabelle 3

3 Listen der möglichen Anordnungen der am Behälter angebrachten Ausrüstungsteile:

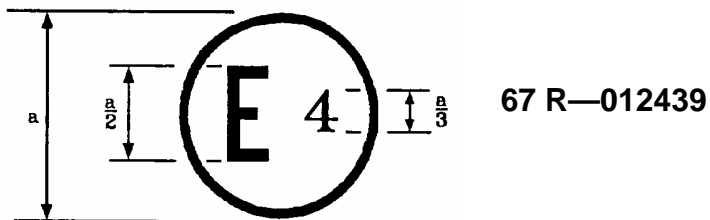
Es ist eine Liste der möglichen Ausrüstungsteile zu erstellen, die von der geprüften Konfiguration der Ausrüstungsteile (Code 00) abweichen und an dem Behälter des betreffenden Typs angebracht sein können. Für alle Ausrüstungsteile sind der Typ, die Genehmigungsnummer und die Nummer der Erweiterung der Genehmigung mit dem zugehörigen Konfigurationscode anzugeben.

Tabelle 3

Nr.	Ausrüstungsteile	Typ	Genehmigungs- nummer	Nummer der Erweiterung	Anordnung der Ausrüstungs- teile (Code)
a					
b					
c					
d					

Anhang 2C**Anordnung von Genehmigungszeichen****Muster A**

(Siehe Absatz 16.2 dieser Regelung)

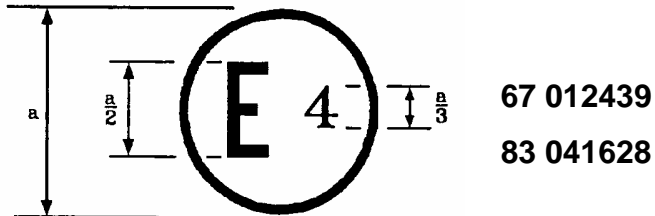


$$a \geq 8 \text{ mm}$$

Das gezeigte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen bedeutet, dass das Fahrzeug im Hinblick auf den Einbau einer speziellen Ausrüstung für die Verwendung von LPG für den Antrieb in den Niederlanden (E4) nach der Regelung Nr. 67 unter der Genehmigungsnummer 012439 genehmigt worden ist. Die beiden ersten Ziffern der Genehmigungsnummer geben an, dass die Genehmigung entsprechend den Vorschriften der Regelung Nr. 67 in der durch die Änderungsserie 01 geänderten Fassung erteilt wurde.

Muster B

(Siehe Absatz 16.2 dieser Regelung)



$a \geq 8 \text{ mm}$

Das gezeigte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen bedeutet, dass das Fahrzeug im Hinblick auf den Einbau einer speziellen Ausrüstung für die Verwendung von LPG für den Antrieb in den Niederlanden (E4) nach der Regelung Nr. 67 unter der Genehmigungsnummer 012439 genehmigt worden ist. Die beiden ersten Ziffern der Genehmigungsnummer geben an, dass die Genehmigung entsprechend den Vorschriften der Regelung Nr. 67 in der durch die Änderungsserie 01 geänderten Fassung erteilt wurde und die Regelung Nr. 83 die Änderungsserie 04 enthielt.

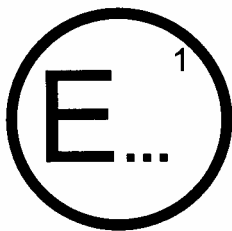
Anhang 2D

Mitteilung

[Größtes Format: A4 (210 mm x 297 mm)]

ausfertigende Stelle:

Bezeichnung der Behörde:



.....

- über die²
- Erteilung der Genehmigung
 - Erweiterung der Genehmigung
 - Versagung der Genehmigung
 - Zurücknahme der Genehmigung
 - endgültige Einstellung der Produktion

für einen Fahrzeugtyp im Hinblick auf den Einbau von LPG-Anlagen nach der Regelung Nr. 67.

Nummer der Genehmigung: ... Nummer der Erweiterung der Genehmigung:

...

- 1 Handelsname oder -marke des Fahrzeugs
- 2 Fahrzeugtyp
- 3 Fahrzeugklasse

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

² Nichtzutreffendes streichen

- 4 Name und Anschrift des Herstellers.....
- 5 Ggf. Name und Anschrift des Vertreters des Herstellers
- 6 Beschreibung des Fahrzeugs (Zeichnungen usw.).....
- 7 Prüfergebnisse
- 8 Zur Genehmigung eingereicht am
- 9 Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt
- 10 Datum des Gutachtens des Technischen Dienstes
- 11 Nummer des Gutachtens des Technischen Dienstes
- 12 Genehmigung erteilt/versagt/erweitert/zurückgenommen 2/
- 13 Grund (Gründe) für die Erweiterung der Genehmigung (falls zutreffend)
- 14 Ort
- 15 Datum
- 16 Unterschrift.....
- 17 Folgende mit dem Antrag auf Erteilung einer Genehmigung oder Erweiterung eingereichten Unterlagen sind auf Anforderung erhältlich.

Zeichnungen, Diagramme und schematische Darstellungen in Bezug auf die Bauteile und den Einbau der LPG-Ausrüstung, die im Sinne dieser Regelung für relevant erachtet werden; gegebenenfalls Zeichnungen der verschiedenen Ausrüstungen und ihrer Lage im Fahrzeug.

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

2/ Nichtzutreffendes streichen.

Anhang 3**Vorschriften betreffend die Genehmigung von
Ausrüstungsteilen von LPG-Behältern****1 80%-Füllstoppventil**

1.1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.5.1 dieser Regelung.

1.2 Bauteileinstufung (gemäß Abbildung 1, Absatz 2): Klasse 3.

1.3 Einstufungsdruck: 3 000 kPa.

1.4 Auslegungstemperaturen:

-20 °C bis 65 °C

Für Temperaturen außerhalb dieses Bereichs gelten besondere Prüfbedingungen.

1.5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.1, Bestimmungen betreffend das 80%-Füllstoppventil.

Absatz 6.15.2, Bestimmungen betreffend die Elektroisolierung.

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen betreffend elektrisch betätigter Ventile.

1.6 Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung

Anhang 15, Absatz 4

Äußere Leckagen

Anhang 15, Absatz 5

Hohe Temperaturen	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperaturen	Anhang 15, Absatz 7
Ventilsitzleckagen	Anhang 15, Absatz 8
Dauerprüfung	Anhang 15, Absatz 9
Betriebsprüfung	Anhang 15, Absatz 10
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**</u> /
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*</u> /
Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**</u> /
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>**</u> /
Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 <u>**</u> /
Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 <u>**</u> /

2 Füllstandsanzeiger

- 2.1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.5.2 dieser Regelung.
- 2.2 Bauteileinstufung (gemäß Abbildung 1, Absatz 2): Klasse 1.
- 2.3 Einstufungsdruck: 3 000 kPa.
- 2.4 Auslegungstemperaturen:
-20 °C bis 65 °C
Für Temperaturen außerhalb dieses Bereichs gelten besondere Prüfbedingungen.
- 2.5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.11, Bestimmungen betreffend den Füllstandsanzeiger

Absatz 6.15.2, Bestimmungen betreffend die Elektroisolierung

2.6. Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperaturen	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperaturen	Anhang 15, Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**/</u>
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*/</u>
Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**/</u>
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>**/</u>
Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 <u>**/</u>
Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 <u>**/</u>

3 Überdruckventil (Ablassventil)

3.1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.5.3 dieser Regelung.

3.2 Bauteileinstufung (gemäß Abbildung 1, Absatz 2): Klasse 3.

3.3 Einstufungsdruck: 3 000 kPa.

3.4 Auslegungstemperaturen:

-20 °C bis 65 °C

Für Temperaturen außerhalb dieses Bereichs gelten besondere Prüfbedingungen.

3.5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.8, Bestimmungen betreffend das Überdruckventil (Ablassventil)

3.6 Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperaturen	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperaturen	Anhang 15, Absatz 7
Ventilsitzleckagen	Anhang 15, Absatz 8
Dauerprüfung	Anhang 15, Absatz 9 (mit 200 Arbeitsspielen)
Betriebsprüfung	Anhang 15, Absatz 10
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**/</u>
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*/</u>
Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**/</u>
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>**/</u>
Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 <u>**/</u>
Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 <u>**/</u>

4 Ferngesteuertes Versorgungsventil mit Überströmventil

4.1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.5.4 dieser Regelung.

4.2 Bauteileinstufung (gemäß Abbildung 1, Absatz 2): Klasse 3.

4.3 Einstufungsdruck: 3 000 kPa.

4.4 Auslegungstemperaturen:

-20 °C bis 65 °C

Für Temperaturen außerhalb dieses Bereichs gelten besondere Prüfbedingungen.

4.5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen betreffend die Elektroisolierung

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen betreffend Ventile, die durch elektrische/externe Energie betätigt werden

Absatz 6.15.13, Bestimmungen betreffend das ferngesteuerte Versorgungsventil mit Überströmventil.

4.6 Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperaturen	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperaturen	Anhang 15, Absatz 7
Ventilsitzleckagen	Anhang 15, Absatz 8
Dauerprüfung	Anhang 15, Absatz 9
Betriebsprüfung	Anhang 15, Absatz 10
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**</u> /
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*</u> /
Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**</u> /
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>**</u> /
Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 <u>**</u> /
Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 <u>**</u> /

5 Stromversorgungsdurchführung

- 5.1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.5.8. dieser Regelung.
- 5.2 Bauteileinstufung (gemäß Abbildung 1, Absatz 2): Klasse 1.
- 5.3 Einstufungsdruck: 3 000 kPa.
- 5.4 Auslegungstemperaturen:
-20 °C bis 65 °C
Für Temperaturen außerhalb dieses Bereichs gelten besondere Prüfbedingungen.
- 5.5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:
Absatz 6.15.2, Bestimmungen betreffend die Elektroisolierung

Absatz 6.15.2.3, Bestimmungen betreffend die Stromversorgungsdurchführung
- 5.6 Anzuwendende Prüfverfahren:
- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| Überdruckprüfung | Anhang 15, Absatz 4 |
| Äußere Leckagen | Anhang 15, Absatz 5 |
| Hohe Temperaturen | Anhang 15, Absatz 6 |
| Niedrige Temperaturen | Anhang 15, Absatz 7 |
| LPG-Verträglichkeit | Anhang 15, Absatz 11 <u>**</u> / |
| Korrosionsbeständigkeit | Anhang 15, Absatz 12 <u>*</u> / |
| Trockenwärmebeständigkeit | Anhang 15, Absatz 13 <u>**</u> / |
| Ozonalterung | Anhang 15, Absatz 14 <u>**</u> / |
| Formbeständigkeit | Anhang 15, Absatz 15 <u>**</u> / |
| Temperaturzyklus | Anhang 15, Absatz 16 <u>**</u> / |

6 Gasdichtes Gehäuse

6.1 Begriffsbestimmung: Siehe Absatz 2.5.7 dieser Regelung.

6.2 Bauteileinstufung (gemäß Abbildung 1, Absatz 2):

Nicht zutreffend

6.3 Einstufungsdruck: Nicht zutreffend

6.4 Auslegungstemperaturen:

-20 °C bis 65 °C

Für Temperaturen außerhalb dieses Bereichs gelten besondere Prüfbedingungen.

6.5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.12, Bestimmungen betreffend das gasdichte Gehäuse

6.6 Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung Anhang 15, Absatz 4 (bei 50 kPa)

Äußere Leckagen Anhang 15, Absatz 5 (bei 10 kPa)

Hohe Temperaturen Anhang 15, Absatz 6

Niedrige Temperaturen Anhang 15, Absatz 7

7 Bestimmungen betreffend die Genehmigung der Drucksicherungseinrichtung

7.1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.5.3.1 dieser Regelung.

7.2 Bauteileinstufung (gemäß Abbildung 1, Absatz 2): Klasse 3.

7.3 Einstufungsdruck: 3 000 kPa.

7.4 Auslegungstemperatur:

Die Sicherung ist so auszulegen, dass sie bei einer Temperatur von $120^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ öffnet.

7.5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen betreffend die Elektroisolierung

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen betreffend elektrisch betätigter Ventile

Absatz 6.15.7, Bestimmungen betreffend das Gasleitungsüberdruckventil

7.6 Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperaturen	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperaturen	Anhang 15, Absatz 7
Ventilsitzleckage(falls vorh.)	Anhang 15, Absatz 8
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**/</u>
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*/</u>

Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**/</u>
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>**/</u>
Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 <u>**/</u>
Temperaturzyklen	Anhang 15, Absatz 16 <u>**/</u>

7.7 Vorschriften für die Drucksicherungseinrichtung

Die Kompatibilität der vom Hersteller spezifizierten Drucksicherungseinrichtung mit den Betriebsbedingungen ist durch folgende Prüfungen nachzuweisen:

- a) Ein Muster muss 24 Stunden bei einer kontrollierten Temperatur von mindestens 90 °C und einem Druck von mindestens dem Prüfdruck (3 000 kPa) ausgesetzt werden. Danach dürfen keine Leckagen oder sichtbare Anzeichen eines Fließens von verwendeten Schmelzlegierungen vorhanden sein.
- b) Ein Muster ist auf Ermüdung durch eine Druckbeanspruchung mit höchstens 4 Zyklen/min. wie folgt zu prüfen:
 - i) bei 82 °C mit 10 000 Druckzyklen; jeweils zwischen 300 und 3 000 kPa,
 - ii) bei -20 °C mit 10 000 Druckzyklen, jeweils zwischen 300 und 3 000 kPa.

Danach dürfen keine Leckagen oder sichtbare Anzeichen eines Fließens von verwendeten Schmelzlegierungen vorhanden sein.

- c) Freiliegende druckabsperrende Messingteile der Drucksicherungseinrichtung müssen eine Quecksilbernitratprüfung nach ASTM B154 ***/ ohne Spannungsrisskorrosion bestehen. Dazu ist die Drucksicherungseinrichtung 30 Minuten in eine wässrige Quecksilbernitratlösung mit 10 g Quecksilbernitrat und 10 ml Salpetersäure pro Liter Lösung einzutauchen. Nach dem Tauchen ist die Drucksicherungseinrichtung durch Beaufschlagen mit einem aerostatischen Druck von 3 000 kPa eine Minute lang auf Lecksicherheit zu prüfen. Dabei auftretende äußere Leckagen dürfen höchstens 200 cm³/h betragen .
- d) Freiliegende druckabsperrende Teile der Drucksicherungseinrichtung aus rostfreiem Stahl müssen aus einer Legierung gefertigt sein, die gegen chloridverursachte Spannungsrisskorrosion beständig ist.

*/ nur für metallische Teile

**/ nur für nichtmetallische Teile

***/ Dieses oder gleichwertige Verfahren sind bis zum Vorliegen eines internationalen Standards zulässig.

Anhang 4

Vorschriften betreffend die Genehmigung der Kraftstoffpumpe

- 1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.5.5 dieser Regelung.
- 2 Bauteileinstufung (gemäß Abbildung 1, Absatz 2): Klasse 1.
- 3 Einstufungsdruck: 3 000 kPa.
- 4 Auslegungstemperaturen:

-20 °C bis 65 °C bei Einbau der Pumpe im Behälter
-20 °C bis 120 °C bei Einbau der Pumpe außerhalb des Behälters
Für Temperaturen außerhalb dieser Bereiche gelten besondere Prüfbedingungen.
- 5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen betreffend die Elektroisolierung
Absatz 6.15.2.1, Bestimmungen betreffend die Isolationsklasse
Absatz 6.15.3.2, Bestimmungen bei Stromabschaltung
Absatz 6.15.6.1, Bestimmungen betreffend die Verhinderung von Druckerhöhung

6	Anzuwendende Prüfverfahren:	
6.1	Kraftstoffpumpe im Behälter:	
	LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**/</u>
6.2	Kraftstoffpumpe außerhalb des Behälters:	
	Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
	Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
	Hohe Temperaturen	Anhang 15, Absatz 6
	Niedrige Temperaturen	Anhang 15, Absatz 7
	LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**/</u>
	Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*/</u>
	Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**/</u>
	Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>**/</u>
	Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 <u>**/</u>
	Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 <u>**/</u>

*/ nur für metallische Teile

**/ nur für nichtmetallische Teile

Anhang 5

Vorschriften betreffend die Genehmigung der LPG-Filtereinheit

- 1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.14 dieser Regelung.
- 2 Bauteileinstufung (gemäß Abbildung 1, Absatz 2):
Filtereinheiten können zu Klasse 1, 2 oder 2A gehören.
- 3 Einstufungsdruck:
Bauteile der Klasse 1: 3 000 kPa.
Bauteile der Klasse 2: 450 kPa.
Bauteile der Klasse 2A: 120 kPa.
- 4 Auslegungstemperaturen:
-20 °C bis 120 °C
Für Temperaturen außerhalb dieses Bereichs gelten besondere Prüfbedingungen.
- 5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen: (nicht zutreffend)
- 6 Anzuwendende Prüfverfahren:
 - 6.1 Für Teile der Klasse 1:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperaturen	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperaturen	Anhang 15, Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**</u> /
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*</u> /
Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**</u> /
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>**</u> /
Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 <u>**</u> /
Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 <u>**</u> /

6.2	Für Teile der Klasse 2 und/oder 2A:	
	Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
	Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
	Hohe Temperaturen	Anhang 15, Absatz 6
	Niedrige Temperaturen	Anhang 15, Absatz 7
	LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**/</u>
	Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*/</u>

*/ nur für metallische Teile

**/ nur für nichtmetallische Teile

Anhang 6

Vorschriften betreffend die Genehmigung des Druckreglers und des Verdampfers

1 Begriffsbestimmung:

Verdampfer: siehe Absatz 2.6 dieser Regelung.

Druckregler: siehe Absatz 2.7 dieser Regelung.

2 Bauteileinstufung (gemäß Abbildung 1, Absatz 2):

Klasse 1: für das dem Behälterdruck ausgesetzte Teil.

Klasse 2: für das dem geregelten Druck ausgesetzte Teil, und mit einem maximalen geregelten Betriebsdruck von 450 kPa.

Klasse 2A: für das dem geregelten Druck ausgesetzte Teil, und mit einem maximalen Betriebsdruck von 120 kPa.

3 Einstufungsdruck:

Teile der Klasse 1: 3 000 kPa.

Teile der Klasse 2: 450 kPa.

Teile der Klasse 2A: 120 kPa.

4 Auslegungstemperaturen:

-20 °C bis 120 °C

Für Temperaturen außerhalb dieses Bereichs gelten besondere Prüfbedingungen.

5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen betreffend die Elektroisolierung

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen betreffend durch externe Energie betätigte Ventile

Absatz 6.15.4, Wärmeaustauschmedium (Verträglichkeit und Druckvorschriften).

Absatz 6.15.5, Sicherheit der Überdruck-Ableitung.

Absatz 6.15.6.2, Verhinderung von Gasfluss.

6 Anzuwendende Prüfverfahren:

6.1 Für Teile der Klasse 1:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperaturen	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperaturen	Anhang 15, Absatz 7
Ventilsitzleckagen	Anhang 15, Absatz 8
Dauerprüfung	Anhang 15, Absatz 9
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**</u> /
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*</u> /
Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**</u> /
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>**</u> /
Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 <u>**</u> /
Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 <u>**</u> /

6.2 Für Teile der Klasse 2 und/oder 2A:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperaturen	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperaturen	Anhang 15, Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**/</u>
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*/</u>

Bemerkungen:

Das Absperrventil kann im Verdampfer/Regler integriert sein; in diesem Fall gilt außerdem Anhang 7.

Die Teile des Druckreglers/Verdampfers (Klasse 1, 2 oder 2A) müssen lecksicher sein, wenn die Auslassöffnung(en) geschlossen ist (sind).

Bei der Überdruckprüfung müssen alle Auslassöffnungen, auch die der Kühlmittelkammer, geschlossen sein.

*/ nur für metallische Teile

**/ nur für nichtmetallische Teile

Anhang 7

Vorschriften betreffend die Genehmigung des Absperr-, Rückschlag- und Gasleitungsüberdruckventils sowie der Hilfsversorgungskupplung

1 Vorschriften betreffend die Genehmigung des Absperrventils

1.1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.8 dieser Regelung.

1.2 Bauteileinstufung (gemäß Abbildung 1, Absatz 2): Klasse 3.

1.3 Einstufungsdruck: 3 000 kPa.

1.4 Auslegungstemperaturen:

-20 °C bis 120 °C

Für Temperaturen außerhalb dieses Bereichs gelten besondere Prüfbedingungen.

1.5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen betreffend die Elektroisolierung

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen betreffend durch elektrische Energie betätigte Ventile

1.6 Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung Anhang 15, Absatz 4

Äußere Leckagen Anhang 15, Absatz 5

Hohe Temperaturen Anhang 15, Absatz 6

Niedrige Temperaturen Anhang 15, Absatz 7

Ventilsitzleckagen Anhang 15, Absatz 8

Dauerprüfung	Anhang 15, Absatz 9
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**/</u>
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*/</u>
Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**/</u>
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>**/</u>
Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 <u>**/</u>
Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 <u>**/</u>

*/ nur für metallische Teile

**/ nur für nichtmetallische Teile

2 Vorschriften betreffend die Genehmigung des Rückschlagventils

2.1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.5.9 dieser Regelung.

2.2 Bauteileinstufung (gemäß Abbildung 1, Absatz 2): Klasse 1.

2.3 Einstufungsdruck: 3 000 kPa.

2.4 Auslegungstemperaturen:

-20 °C bis 120 °C

Für Temperaturen außerhalb dieses Bereichs gelten besondere Prüfbedingungen.

2.5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen betreffend die Elektroisolierung

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen betreffend durch elektrische Energie betätigte Ventile

2.6 Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperaturen	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperaturen	Anhang 15, Absatz 7
Ventilsitzleckagen	Anhang 15, Absatz 8
Dauerprüfung	Anhang 15, Absatz 9
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**/</u>
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*/</u>
Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**/</u>
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>**/</u>
Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 <u>**/</u>
Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 <u>**/</u>

*/ nur für metallische Teile

**/ nur für nichtmetallische Teile

3 Vorschriften betreffend die Genehmigung des Gasleitungsüberdruckventils

3.1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.9 dieser Regelung.

3.2 Bauteileinstufung (gemäß Abbildung 1, Absatz 2): Klasse 3.

3.3 Einstufungsdruck: 3 000 kPa.

3.4 Auslegungstemperaturen:

-20 °C bis 120 °C

Für Temperaturen außerhalb dieses Bereichs gelten besondere Prüfbedingungen.

3.5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen betreffend die Elektroisolierung

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen betreffend durch elektrische Energie betätigte Ventile

Absatz 6.15.7, Bestimmungen betreffend das Gasleitungsüberdruckventil

3.6 Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperaturen	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperaturen	Anhang 15, Absatz 7
Ventilsitzleckagen	Anhang 15, Absatz 8
Dauerprüfung	Anhang 15, Absatz 9 (mit 200 Arbeitsspielen)
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**</u> /
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*</u> /
Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**</u> /
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>**</u> /
Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 <u>**</u> /
Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 <u>**</u> /

4 Vorschriften betreffend die Genehmigung der Hilfsversorgungskupplung

4.1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.17 dieser Regelung.

4.2 Bauteileinstufung (gemäß Abbildung 1, Absatz 2): Klasse 1.

4.3 Einstufungsdruck: 3 000 kPa.

4.4 Auslegungstemperaturen:

-20 °C bis 120 °C

Für Temperaturen außerhalb dieses Bereichs gelten besondere Prüfbedingungen.

4.5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen betreffend die Elektroisolierung

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen betreffend durch elektrische Energie betätigte Ventile

4.6 Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung Anhang 15, Absatz 4

Äußere Leckagen Anhang 15, Absatz 5

Hohe Temperaturen Anhang 15, Absatz 6

Niedrige Temperaturen Anhang 15, Absatz 7

Ventilsitzleckagen Anhang 15, Absatz 8

Dauerprüfung Anhang 15, Absatz 9

(mit 6 000 Arbeitsspielen)

LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**/</u>
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*/</u>
Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**/</u>
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>**/</u>
Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 <u>**/</u>
Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 <u>**/</u>

*/ nur für metallische Teile

**/ nur für nichtmetallische Teile

Anhang 8

Vorschriften betreffend die Genehmigung von flexiblen Schläuchen mit Kupplungen

Geltungsbereich

In diesem Anhang sind die Vorschriften betreffend die Genehmigung von flexiblen Schläuchen zur Verwendung mit LPG mit einem Innendurchmesser bis zu 20 mm festgelegt.

Dieser Anhang gilt für drei Arten von flexiblen Schläuchen:

- (i) Hochdruckgummischläuche (Klasse 1, z.B. Füllschlauch)
- (ii) Niederdruckgummischläuche (Klasse 2)
- (iii) Hochdruckkunststoffschläuche (Klasse 1)

1 Hochdruckgummischläuche, Einstufung Klasse 1, Füllschlauch

1.1 Allgemeine Vorschriften

1.1.1 Der Schlauch muss für einen maximalen Betriebsdruck von 3 000 kPa ausgelegt sein.

1.1.2 Der Schlauch muss so ausgelegt sein, dass er gegenüber Temperaturen zwischen -25 °C und $+80\text{ °C}$ beständig ist. Bei Betriebstemperaturen außerhalb dieses Bereichs sind die Prüftemperaturen anzupassen.

1.1.3 Der Innendurchmesser muss entsprechend der Tabelle 1 in der ISO-Norm 1307 sein.

1.2 Schlauchaufbau

1.2.1 Der Schlauch muss innen glatt und mit einem geeigneten synthetischen Werkstoff ummantelt sein und durch eine oder mehrere Zwischenlagen verstärkt sein.

1.2.2 Die verstärkende(n) Zwischenlage(n) ist (sind) mit einer Beschichtung vor Korrosion zu schützen.

Kommt für die verstärkende(n) Zwischenlage(n) ein korrosionsfester Werkstoff zum Einsatz (z. B. rostfreier Stahl), ist eine Beschichtung nicht erforderlich.

1.2.3 Der Innenschlauch und der Schlauchmantel müssen glatt und frei von Poren, Öffnungen und Fremdkörpern sein.

Im Schlauchmantel vorgesehene Öffnungen gelten nicht als Fehler.

1.2.4 Der Schlauchmantel ist gegen Blasenbildung zu lochen.

1.2.5. Bei einem gelochten Schlauchmantel mit einer Zwischenlage aus nicht-korrosionsfestem Werkstoff ist diese vor Korrosion zu schützen.

1.3 Vorschriften und Prüfungen für den Innenschlauch

1.3.1 Zugfestigkeit und Dehnung

1.3.1.1 Zugfestigkeit und Bruchdehnung nach der ISO-Norm 37. Zugfestigkeit mindestens 10 Mpa und Bruchdehnung mindestens 250 %.

1.3.1.2 Beständigkeit gegenüber n-Pentan nach der ISO-Norm 1817 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Medium: n-Pentan
- (ii) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)
- (iii) Tauchzeit: 72 h

Anforderungen:

- (i) maximale Volumenänderung 20 %
- (ii) maximale Zugfestigkeitsänderung 25 %
- (iii) maximale Bruchdehnungsänderung 30 %

Nach 48stündiger Lagerung an der Luft bei einer Temperatur von 40 °C darf der Masseverlust nicht mehr als 5 % vom Ausgangswert betragen.

1.3.1.3 Alterungsbeständigkeit nach der ISO-Norm 188 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Temperatur: 70 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur abzüglich 10 °C)
- (ii) Prüfdauer: 168 h

Anforderungen:

- (i) maximale Zugfestigkeitsänderung 25 %
- (ii) maximale Bruchdehnungsänderung -30 % und +10 %

1.4 Vorschriften und Prüfverfahren für den Schlauchmantel

1.4.1 Zugfestigkeit und Bruchdehnung nach der ISO-Norm 37. Zugfestigkeit mindestens 10 MPa und Bruchdehnung mindestens 250 %.

1.4.1.1 Beständigkeit gegenüber n-Hexan nach der ISO-Norm 1817 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Medium: n-Hexan
- (ii) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)
- (iii) Tauchzeit: 72 h

Anforderungen:

- (i) maximale Volumenänderung 30 %
- (ii) maximale Zugfestigkeitsänderung 35 %
- (iii) maximale Bruchdehnungsänderung 35 %

1.4.1.2 Alterungsbeständigkeit nach der ISO-Norm 188 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Temperatur: 70 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur abzüglich 10 °C)
- (ii) Prüfdauer: 336 h

Anforderungen:

- (i) maximale Zugfestigkeitsänderung 25 %
- (ii) maximale Bruchdehnungsänderung -30 % und +10 %

1.4.2 Beständigkeit gegenüber Ozon

1.4.2.1 Die Prüfung ist nach der ISO-Norm 1431/1 durchzuführen.

1.4.2.2 Die Prüfstücke sind bei einer Dehnung von 20 % über 120 h der Luft mit einer Temperatur von 40 °C und einer Ozonkonzentration von 50 Teilen je einhundert Millionen auszusetzen.

1.4.2.3 Es darf keine Rissbildung auftreten.

- 1.5 Vorschriften für Schläuche ohne Kupplungen
 - 1.5.1 Gasdichtheit (Durchlässigkeit)
 - 1.5.1.1 Ein Schlauch mit 1 m freier Länge ist an einen Behälter mit Flüssigpropan mit einer Temperatur von $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ anzuschließen.
 - 1.5.1.2 Die Prüfung ist nach dem Verfahren der ISO-Norm 4080 durchzuführen.
 - 1.5.1.3 Die Leckage durch die Schlauchwand darf in 24 h pro Meter Schlauch nicht mehr als 95 cm^3 Dampf betragen.
 - 1.5.2 Niedrigtemperaturbeständigkeit
 - 1.5.2.1 Die Prüfung ist nach dem Verfahren der ISO-Norm 4672-1978, Verfahren B durchzuführen.
 - 1.5.2.2 Prüftemperatur: $-25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.
 - 1.5.2.3 Es darf keine Riss- oder Bruchbildung auftreten.
 - 1.5.3 (nicht belegt)
 - 1.5.4 Biegeprüfung
 - 1.5.4.1. Ein leerer Schlauch muss auf einer Länge von ca. 3,5 m die im folgenden dargestellte Wechselbiegeprüfung 3 000 mal ohne Bruch überstehen. Nach der Prüfung muss der Schlauch dem in Absatz 1.5.5.2 angeführten Prüfdruck standhalten.

1.5.4.2

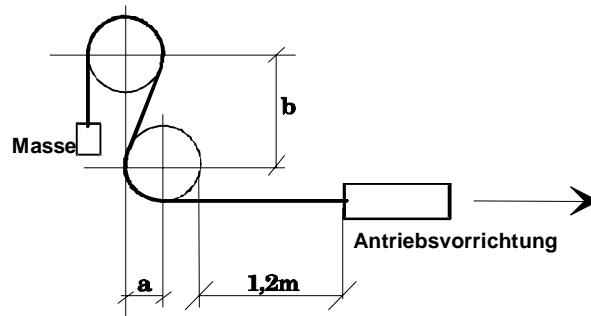


Abbildung 1 (nur als Beispiel)

Schlauchinnendurchmesser [mm]	Biegeradius [mm] (Abbildung 1)	Mittenabstand [mm] (Abbildung 1)	
		Vertikal b	Horizontal a
bis 13	102	241	102
13 bis 16	153	356	153
von 16 bis 20	178	419	178

1.5.4.3 Die Prüfeinrichtung (Abbildung 1) muss aus einem Stahlrahmen mit zwei Holzrädern mit einer Radkranzbreite von ca. 130 mm bestehen.

Der Radumfang muss zur Schlauchführung eine Nut aufweisen.

Der Radius der Räder, gemessen bis zum tiefsten Teil der Nut, muss den Angaben von Absatz 1.5.4.2 entsprechen.

Die Längsmittenebenen beider Räder müssen in der gleichen Lotebene liegen, und der Mittenabstand der Räder muss Absatz 1.5.4.2 entsprechen.

Jedes Rad muss um seinen Drehpunkt frei beweglich sein.

Eine Antriebsvorrichtung zieht den Schlauch mit einer Geschwindigkeit von vier vollen Umdrehungen pro Minute über die Räder.

1.5.4.4 Der Schlauch ist S-förmig über die Räder zu ziehen (siehe Abbildung 1).

Das über das obere Rad laufende Schlauchende ist so mit einer Masse zu belasten, dass der Schlauch vollständig an den Rädern anliegt. Der über das untere Rad laufende Schlauchteil ist an die Antriebsvorrichtung angeschlossen.

Die Vorrichtung ist so einzustellen, dass sich der Schlauch in beiden Richtungen über eine Distanz von 1,2 m bewegt.

1.5.5 Hydraulischer Prüfdruck und Bestimmung des niedrigsten Berstdrucks

1.5.5.1 Die Prüfung ist nach dem Verfahren der ISO-Norm 1402 durchzuführen.

1.5.5.2 Beim Aufbringen eines Prüfdrucks von 6 750 kPa darf über 10 Minuten keine Leckage auftreten.

1.5.5.3 Der Berstdruck muss mindestens 10 000 kPa betragen.

1.6 Kupplungen

1.6.1 Die Kupplungen müssen aus Stahl oder Messing bestehen mit korrosionsfester Oberfläche.

1.6.2 Die Kupplungen sind als Quetschverbindungen auszuführen.

- 1.6.2.1 Die Überwurfmutter muss ein U.N.F.-Gewinde aufweisen.
 - 1.6.2.2 Der Dichtkegel mit Überwurfmutter muss einen Halbvertikalwinkel von 45 ° aufweisen.
 - 1.6.2.3 Die Kupplungen können mit einer Überwurfmutter oder einem Schnellverschluss versehen sein.
 - 1.6.2.4 Die Schnellkupplung darf nur durch besondere Maßnahmen oder mit Spezialwerkzeugen gelöst werden können.
- 1.7 Montage von Schlauch und Kupplungen
- 1.7.1 Die Kupplungen müssen so aufgebaut sein, dass kein Abschälen des Schlauchmantels erforderlich ist, sofern die Schlauchverstärkungen nicht aus korrosionsfesten Werkstoffen bestehen.
 - 1.7.2 Die Schlauchleitung ist einer Impulsprüfung nach der ISO-Norm 1436 zu unterziehen.
 - 1.7.2.1 Die Prüfung ist mit umlaufendem Öl mit einer Temperatur von 93 °C und einem Mindestdruck von 3 000 kPa durchzuführen.
 - 1.7.2.2 Der Schlauch ist 150 000 Impulsen zu unterziehen.
 - 1.7.2.3 Nach der Impulsprüfung muss der Schlauch dem Prüfdruck gemäß Absatz 1.5.5.2 standhalten.

1.7.3 Gasdichtheit

1.7.3.1 Die Schlauchleitung (Schlauch mit Kupplungen) muss über 5 Minuten einem Gasdruck von 3 000 kPa ohne Leckage standhalten.

1.8 Kennzeichnungen

1.8.1 Jeder Schlauch muss in Abständen von höchstens 0,5 m folgende deutlich lesbaren und dauerhaften Angaben bestehend aus Buchstaben, Zahlen oder Symbolen tragen:

1.8.1.1 Handelsname oder -marke des Herstellers.

1.8.1.2 Jahr und Monat der Herstellung.

1.8.1.3 Größe und Typkennzeichnung.

1.8.1.4 Das Identifizierungskennzeichen „L.P.G. Klasse 1“.

1.8.2 Jede Kupplung muss mit dem Handelsnamen bzw. der Handelsmarke des Herstellers versehen sein, bei dem die Montage erfolgt.

2 Niederdruckgummischläuche, Einstufung Klasse 2

2.1 Allgemeine Vorschriften

2.1.1 Der Schlauch muss für einen maximalen Betriebsdruck von 450 kPa ausgelegt sein.

2.1.2 Der Schlauch muss so ausgelegt sein, dass er gegenüber Temperaturen zwischen -25 °C und $+125\text{ °C}$ beständig ist. Bei Betriebstemperaturen außerhalb dieses Bereichs sind die Prüftemperaturen anzupassen.

2.2 Schlauchaufbau

2.2.1 Der Schlauch muss innen glatt und mit einem geeigneten synthetischen Werkstoff ummantelt sein und durch eine oder mehrere Zwischenlagen verstärkt sein.

2.2.2 Die verstärkende(n) Zwischenlage(n) ist (sind) mit einer Beschichtung vor Korrosion zu schützen.

Kommt für die verstärkende(n) Zwischenlage(n) ein korrosionsfester Werkstoff zum Einsatz (z. B. rostfreier Stahl), so ist eine Beschichtung nicht erforderlich.

2.2.3 Der Innenschlauch und der Schlauchmantel müssen glatt und frei von Poren, Öffnungen und Fremdkörpern sein.

Im Schlauchmantel vorgesehene Öffnungen gelten nicht als Fehler.

2.3 Spezifikationen und Prüfungen für den Innenschlauch

2.3.1 Zugfestigkeit und Dehnung

2.3.1.1 Zugfestigkeit und Bruchdehnung nach der ISO-Norm 37. Zugfestigkeit mindestens 10 Mpa und Bruchdehnung mindestens 250 %.

2.3.1.2 Beständigkeit gegenüber n-Pentan nach der ISO-Norm 1817 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Medium: n-Pentan
- (ii) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)
- (iii) Tauchzeit: 72 h

Anforderungen:

- (i) maximale Volumenänderung 20 %
- (ii) maximale Zugfestigkeitsänderung 25 %
- (iii) maximale Bruchdehnungsänderung 30 %

Nach 48stündiger Lagerung an der Luft bei einer Temperatur von 40 °C darf der Masseverlust nicht mehr als 5 % vom Ausgangswert betragen.

2.3.1.3 Alterungsbeständigkeit nach der ISO-Norm 188 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur abzüglich 10 °C)
- (ii) Prüfdauer: 168 h

Anforderungen:

- (i) maximale Zugfestigkeitsänderung 25 %
- (ii) maximale Bruchdehnungsänderung -30 % und +10 %

2.4 Vorschriften und Prüfverfahren für den Schlauchmantel

2.4.1.1 Zugfestigkeit und Bruchdehnung nach der ISO-Norm 37. Zugfestigkeit mindestens 10 MPa und Bruchdehnung mindestens 250 %.

2.4.1.2 Beständigkeit gegenüber n-Hexan nach der ISO-Norm 1817 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Medium: n-Hexan
- (ii) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)
- (iii) Tauchzeit: 72 h

Anforderungen:

- (i) maximale Volumenänderung 30 %
- (ii) maximale Zugfestigkeitsänderung 35 %
- (iii) maximale Bruchdehnungsänderung 35 %

- 2.4.1.3 Alterungsbeständigkeit nach der ISO-Norm 188 bei folgenden Bedingungen:
- (i) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur abzüglich 10 °C)
 - (ii) Prüfdauer: 336 h
- Anforderungen:
- (i) maximale Zugfestigkeitsänderung 25 %
 - (ii) maximale Bruchdehnungsänderung -30 % und +10 %
- 2.4.2 Beständigkeit gegenüber Ozon
- 2.4.2.1 Die Prüfung ist nach der ISO-Norm 1431/1 durchzuführen.
- 2.4.2.2 Die Prüfstücke sind bei einer Dehnung von 20 % über 120 h der Luft mit einer Temperatur von 40 °C bei einer Ozonkonzentration von 50 Teilen je einhundert Millionen auszusetzen.
- 2.4.2.3 Es darf keine Rissbildung auftreten.
- 2.5 Vorschriften für Schläuche ohne Kupplungen
- 2.5.1 Gasdichtheit (Durchlässigkeit)
- 2.5.1.1 Ein Schlauch mit 1 m freier Länge ist an einen Behälter mit Flüssigpropan mit einer Temperatur von $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ anzuschließen.
- 2.5.1.2 Die Prüfung ist nach dem Verfahren der ISO-Norm 4080 durchzuführen.
- 2.5.1.3 Die Leckage durch die Schlauchwand darf in 24 h pro Meter Schlauch nicht mehr als 95 cm^3 Dampf betragen.

2.5.2 Niedrigtemperaturbeständigkeit

2.5.2.1 Die Prüfung ist nach dem Verfahren der ISO-Norm 4672-1978, Verfahren B durchzuführen.

2.5.2.2 Prüftemperatur: $-25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

2.5.2.3 Es darf keine Riss- oder Bruchbildung auftreten.

2.5.3 Biegeprüfung

2.5.3.1 Ein leerer Schlauch muss bei einer Länge von ca. 3,5 m die im folgenden dargestellte Wechselbiegeprüfung 3 000 mal ohne Bruch überstehen. Nach der Prüfung muss der Schlauch dem in Absatz 2.5.4.2 angeführten Prüfdruck standhalten.

2.5.3.2

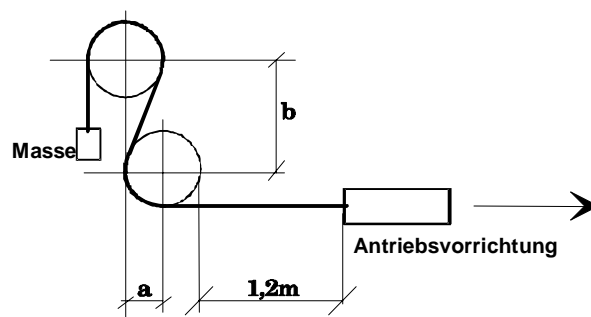


Abbildung 2 (nur als Beispiel)

Innendurchmesser [mm]	Biegehalbmesser [mm] (Abbildung 2)	Mittenabstand [mm] (Abbildung 2)	
		Vertikal b	Horizontal a
bis 13	102	241	102
13 bis 16	153	356	153
von 16 bis 20	178	419	178

2.5.3.3 Die Prüfeinrichtung (siehe Abbildung 2) muss aus einem Stahlrahmen mit zwei Holzrädern (Radkranzbreite ca. 130 mm) bestehen.

Der Radumfang muss zur Schlauchführung eine Nut aufweisen.

Der Radius der Räder, gemessen bis zum tiefsten Teil der Nut, muss den Angaben von Absatz 2.5.3.2 entsprechen.

Die Längsmittenebenen beider Räder müssen in der gleichen Lotebene liegen, der Mittenabstand der Räder muss Absatz 2.5.3.2 entsprechen.

Jedes Rad muss um seinen Drehpunkt frei beweglich sein.

Eine Antriebsvorrichtung zieht den Schlauch mit einer Geschwindigkeit von vier vollen Umdrehungen pro Minute über die Räder.

2.5.3.4 Der Schlauch ist S-förmig über die Räder zu ziehen (siehe Abbildung 2).

Das über das obere Rad laufende Schlauchende ist so mit einer Masse zu belasten, dass der Schlauch vollständig an den Rädern anliegt. Der über das untere Rad laufende Schlauchteil ist an die Antriebsvorrichtung angeschlossen.

Die Vorrichtung ist so einzustellen, dass sich der Schlauch in beiden Richtungen über eine Distanz von 1,2 m bewegt.

- 2.5.4 Hydraulischer Prüfdruck und Bestimmung des niedrigsten Berstdrucks
- 2.5.4.1 Die Prüfung ist nach dem Verfahren der ISO-Norm 1402 durchzuführen.
- 2.5.4.2 Beim Aufbringen eines Prüfdrucks von 1 015 kPa darf über 10 Minuten keine Leckage auftreten.
- 2.5.4.3 Der Berstdruck muss mindestens 1 800 kPa betragen.
- 2.6 Kupplungen
- 2.6.1 Die Kupplungen müssen aus einem korrosionsfesten Werkstoff bestehen.
- 2.6.2 Der Berstdruck der Kupplung im Einbauzustand darf nicht unter dem des Rohrs oder des Schlauchs liegen.
Der Leckdruck der Kupplung im Einbauzustand darf nicht unter dem des Rohrs oder des Schlauchs liegen.
- 2.6.3 Die Kupplungen sind als Quetschverbindungen auszuführen.

- 2.6.4 Die Kupplungen können mit einer Überwurfmutter oder einem Schnellverschluss versehen sein.
- 2.6.5 Die Schnellkupplung darf nur durch spezielle Maßnahmen oder mit Spezialwerkzeugen gelöst werden können.
- 2.7 Montage von Schlauch und Kupplungen
 - 2.7.1 Die Kupplungen müssen so aufgebaut sein, dass kein Abschälen des Schlauchmantels erforderlich ist, sofern die Schlauchverstärkungen nicht aus korrosionsfesten Werkstoffen bestehen.
 - 2.7.2 Die Schlauchleitung ist einer Impulsprüfung nach der ISO-Norm 1436 zu unterziehen.
 - 2.7.2.1 Die Prüfung ist mit umlaufendem Öl mit einer Temperatur von 93 °C und einem Mindestdruck von 1 015 kPa durchzuführen.
 - 2.7.2.2 Der Schlauch ist 150 000 Impulsen zu unterziehen.
 - 2.7.2.3 Nach der Impulsprüfung muss der Schlauch dem Prüfdruck gemäß Absatz 2.5.4.2 standhalten.
 - 2.7.3 Gasdichtheit
 - 2.7.3.1 Die Schlauchleitung (Schlauch mit Kupplungen) muss über 5 Minuten einem Gasdruck von 1 015 kPa ohne Leckage standhalten.
- 2.8 Kennzeichnungen
 - 2.8.1 Jeder Schlauch muss in Abständen von höchstens 0,5 m folgende deutlich lesbaren und unauslöschlichen Angaben bestehend aus Buchstaben, Zahlen oder Symbolen tragen:

- 2.8.1.1 Handelsname oder -marke des Herstellers.
- 2.8.1.2 Jahr und Monat der Herstellung.
- 2.8.1.3 Größe und Typkennzeichnung.
- 2.8.1.4 Das Identifizierungskennzeichen „L.P.G. Klasse 2“.
- 2.8.2 Jede Kupplung muss mit dem Handelsnamen bzw. der Handelsmarke des Herstellers versehen sein, bei dem die Montage erfolgt.

3 Hochdruckschläuche aus Kunststoff, Einstufung Klasse 1

- 3.1 Allgemeine Vorschriften
 - 3.1.1 In diesem Kapitel sind die Bestimmungen betreffend die Genehmigung von flexiblen Kunststoffschläuchen zur Verwendung mit LPG mit einem Innendurchmesser bis zu 10 mm festgelegt.
 - 3.1.2 Dieses Kapitel umfasst außer allgemeinen Vorschriften und Prüfverfahren für Kunststoffschläuche auch Vorschriften und Prüfverfahren, die für bestimmte Materialtypen eines Kunststoffschlauches angewendet werden.
 - 3.1.3 Der Schlauch muss für einen maximalen Betriebsdruck von 3 000 kPa ausgelegt sein.
 - 3.1.4 Der Schlauch muss so ausgelegt sein, dass er gegenüber Temperaturen zwischen -25 °C und $+125\text{ °C}$ beständig ist. Bei Betriebstemperaturen außerhalb dieses Bereichs sind die Prüftemperaturen anzupassen.
 - 3.1.5 Der Innendurchmesser muss entsprechend der Tabelle 1 in der ISO-Norm 1307 sein.

3.2 Schlauchaufbau

3.2.1 Der Kunststoffschlauch muss innen ein thermoplastischer Schlauch sein und mit einem geeigneten öl- und witterungsbeständigen thermoplastischen Werkstoff ummantelt sein, der durch eine oder mehrere Kunststoffzwischenlagen verstärkt ist. Wird für die Verstärkungszwischenlage(n) ein korrosionsbeständiger Werkstoff (wie nicht rostender Stahl) verwendet, dann ist kein Überzug erforderlich.

3.2.2 Der Innenschlauch und der Schlauchmantel müssen frei von Poren, Öffnungen und Fremdkörpern sein.
Im Schlauchmantel vorgesehene Öffnungen gelten nicht als Fehler.

3.3 Vorschriften und Prüfungen für den Innenschlauch

3.3.1 Zugfestigkeit und Dehnung

3.3.1.1 Zugfestigkeit und Bruchdehnung nach der ISO-Norm 37. Zugfestigkeit mindestens 20 MPa und Bruchdehnung mindestens 200 %.

3.3.1.2 Beständigkeit gegenüber n-Pentan nach der ISO-Norm 1817 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Medium: n-Pentan
- (ii) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)
- (iii) Tauchzeit: 72 h

Anforderungen:

- (i) maximale Volumenänderung 20 %
- (ii) maximale Zugfestigkeitsänderung 25 %
- (iii) maximale Bruchdehnungsänderung 30 %

Nach 48stündiger Lagerung an der Luft bei einer Temperatur von 40 °C darf der Masseverlust nicht mehr als 5 % vom Ausgangswert betragen.

3.3.1.3 Alterungsbeständigkeit nach der ISO-Norm 188 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur abzüglich 10 °C)
- (ii) Prüfdauer: 336 h

Anforderungen:

- (i) maximale Zugfestigkeitsänderung 35 %
- (ii) maximale Bruchdehnungsänderung -30 % und +10 %

3.3.2 Zugfestigkeit und Bruchdehnung bei Polyamid 6

3.3.2.1 Zugfestigkeit und Bruchdehnung nach der ISO-Norm 527-2 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Typ des Prüfstücks: Typ 1 BA
- (ii) Zuggeschwindigkeit: 20 mm/min

Der Werkstoff muss vor der Prüfung mindestens 21 Tage lang bei einer Temperatur von 23 °C und einer relativen Luftfeuchte von 50 % konditioniert werden.

Anforderung:

- (i) Zugfestigkeit mindestens 20 MPa
- (ii) Bruchdehnung mindestens 50 %

3.3.2.2 Beständigkeit gegenüber n-Pentan nach der ISO-Norm 1817 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Medium: n-Pentan
- (ii) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)
- (iii) Tauchzeit: 72 h

Anforderungen:

- (i) maximale Volumenänderung 2 %
- (ii) maximale Zugfestigkeitsänderung 10 %
- (iii) maximale Bruchdehnungsänderung 10 %

Nachdem das Prüfstück 48 Stunden lang in Luft mit einer Temperatur von 40 °C gelagert worden ist, darf der Massewert nicht um mehr als 5 % unter dem Ausgangswert liegen.

3.3.2.3 Alterungsbeständigkeit nach der ISO-Norm 188 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur abzüglich 10 °C)
- (ii) Prüfdauer: 24 h und 336 h

Nach der Alterung müssen die Prüfstücke mindestens 21 Tage lang bei einer Temperatur von 23 °C und einer relativen Luftfeuchte von 50 % konditioniert werden, bevor die Zugprüfung nach Absatz 3.3.2.1 durchgeführt wird.

Anforderungen:

- (i) maximale Zugfestigkeitsänderung: 35 % nach einer Alterungsdauer von 336 Stunden im Vergleich zur Zugfestigkeit nach einer Alterungsdauer von 24 Stunden
- (ii) maximale Bruchdehnungsänderung: 25 % nach einer Alterungsdauer von 336 Stunden im Vergleich zur Bruchdehnung nach einer Alterungsdauer von 24 Stunden .

3.4 Vorschriften und Prüfverfahren für den Schlauchmantel

3.4.1.1 Zugfestigkeit und Bruchdehnung nach der ISO-Norm 37. Zugfestigkeit mindestens 20 MPa und Bruchdehnung mindestens 250 %.

3.4.1.2 Beständigkeit gegenüber n-Hexan nach der ISO-Norm 1817 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Medium: n-Hexan
- (ii) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)
- (iii) Tauchzeit: 72 h

Anforderungen:

- (i) maximale Volumenänderung 30 %
- (ii) maximale Zugfestigkeitsänderung 35 %
- (iii) maximale Bruchdehnungsänderung 35 %

3.4.1.3 Alterungsbeständigkeit nach der ISO-Norm 188 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur abzüglich 10 °C)
- (ii) Prüfdauer: 336 h

Anforderungen:

- (i) maximale Zugfestigkeitsänderung 25 %
- (ii) maximale Bruchdehnungsänderung -30 % und +10 %

3.4.2 Beständigkeit gegenüber Ozon

3.4.2.1 Die Prüfung ist nach der ISO-Norm 1431/1 durchzuführen.

3.4.2.2 Die Prüfstücke sind bei einer Dehnung von 20 % über 120 h der Luft mit einer Temperatur von 40 °C, einer relativen Luftfeuchte von 50% ± 10% und einer Ozonkonzentration von 50 Teilen je einhundert Millionen auszusetzen.

3.4.2.3 Es darf keine Rissbildung auftreten.

3.4.3 Vorschriften und Prüfverfahren für den Überzug aus Polyamid 6

3.4.3.1 Zugfestigkeit und Bruchdehnung nach der ISO-Norm 527-2 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Typ des Prüfstücks: Typ 1 BA
- (ii) Zuggeschwindigkeit: 20 mm/min

Der Werkstoff muss vor der Prüfung mindestens 21 Tage lang bei einer Temperatur von 23 °C und einer relativen Luftfeuchte von 50 % konditioniert werden.

Anforderungen:

- (i) Zugfestigkeit mindestens 20 MPa
- (ii) Bruchdehnung mindestens 100 %

3.4.3.2 Beständigkeit gegenüber n-Hexan nach der ISO-Norm 1817 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Medium: n-Hexan
- (ii) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)
- (iii) Tauchzeit: 72 h

Anforderungen:

- (i) maximale Volumenänderung 2 %
- (ii) maximale Zugfestigkeitsänderung 10 %
- (iii) maximale Bruchdehnungsänderung 10 %

3.4.3.3 Alterungsbeständigkeit nach der ISO-Norm 188 bei folgenden Bedingungen:

- (i) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur abzüglich 10 °C)
- (ii) Prüfdauer: 24 h und 336 h

Nach der Alterung müssen die Prüfstücke mindestens 21 Tage lang konditioniert werden, bevor die Zugprüfung nach Absatz 3.3.1.1 durchgeführt wird.

Anforderungen:

- (i) maximale Zugfestigkeitsänderung: 20 % nach einer Alterungsdauer von 336 Stunden im Vergleich zur Zugfestigkeit nach einer Alterungsdauer von 24 Stunden

- (ii) maximale Bruchdehnungsänderung: 50 % nach einer Alterungsdauer von 336 Stunden im Vergleich zur Bruchdehnung nach einer Alterungsdauer von 24 Stunden.

3.5 Vorschriften für Schlauch ohne Kupplungen

3.5.1 Gasdichtheit (Durchlässigkeit)

3.5.1.1 Ein Schlauch mit 1 m freier Länge ist an einen Behälter mit Flüssigpropan mit einer Temperatur von $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ anzuschließen.

3.5.1.2 Die Prüfung ist nach dem Verfahren der ISO-Norm 4080 durchzuführen.

3.5.1.3 Die Leckage durch die Schlauchwand darf in 24 h pro Meter Schlauch nicht mehr als 95 cm^3 Dampf betragen.

3.5.2 Niedrigtemperaturbeständigkeit

3.5.2.1 Die Prüfung ist nach dem Verfahren der ISO-Norm 4672, Verfahren B durchzuführen.

3.5.2.2 Prüftemperatur: $-25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

3.5.2.3 Es darf keine Riss- oder Bruchbildung auftreten.

3.5.3 Hochtemperaturbeständigkeit

3.5.3.1 Ein Stück Schlauch, unter einem Druck von 3 000 kPa, mit einer Mindestlänge von 0,5 m wird 24 h in einem Wärmeschrank einer Temperatur von $125^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ausgesetzt.

3.5.3.2 Es darf keine Leckage auftreten.

3.5.3.3 Danach muss der Schlauch 10 Minuten dem Prüfdruck von 6 750 kPa standhalten. Es darf keine Leckage auftreten.

3.5.4 Biegeprüfung

3.5.4.1 Ein leerer Schlauch muss bei einer Länge von ca. 3,5 m die im folgenden dargestellte Wechselbiegeprüfung 3 000 mal ohne Bruch überstehen. Nach der Prüfung muss der Schlauch dem in Absatz 3.5.5.2. angeführten Prüfdruck standhalten.

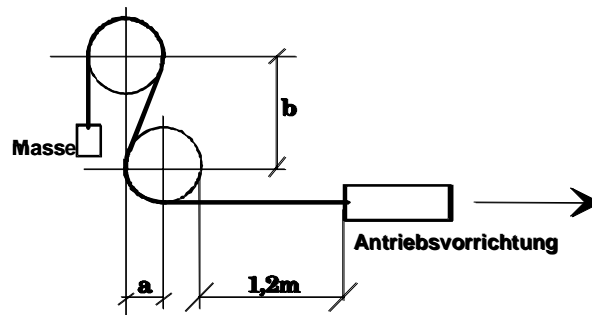


Abbildung 3 (nur als Beispiel)

(a = 102 mm; b = 241 mm)

3.5.4.2 Die Prüfeinrichtung (siehe Abbildung 3) muss aus einem Stahlrahmen mit zwei Holzrädern (Radkranzbreite ca. 130 mm) bestehen.

Der Radumfang muss zur Schlauchführung eine Nut aufweisen.

Der Radius der Räder, gemessen bis zum tiefsten Teil der Nut, muss 102 mm betragen.

Die Längsmittenebenen beider Räder müssen in der gleichen Lotebene liegen, und der Mittenabstand der Räder muss vertikal 241 mm und horizontal 102 mm betragen.

Jedes Rad muss um seinen Drehpunkt frei beweglich sein.

Eine Antriebsvorrichtung zieht den Schlauch mit einer Geschwindigkeit von vier vollen Umdrehungen pro Minute über die Räder.

3.5.4.3 Der Schlauch ist S-förmig über die Räder zu ziehen (siehe Abbildung 3).

Das über das obere Rad laufende Schlauchende ist so mit einer Masse zu belasten, dass der Schlauch vollständig an den Rädern anliegt. Der über das untere Rad laufende Schlauchteil ist an die Antriebsvorrichtung angeschlossen.

Die Vorrichtung ist so einzustellen, dass sich der Schlauch in beiden Richtungen über eine Distanz von 1,2 m bewegt.

3.5.5 Hydraulischer Prüfdruck und Bestimmung des niedrigsten Berstdrucks

3.5.5.1 Die Prüfung ist nach dem Verfahren der ISO-Norm 1402 durchzuführen.

3.5.5.2 Beim Aufbringen eines Prüfdrucks von 6 750 kPa darf über 10 Minuten keine Leckage auftreten.

3.5.5.3 Der Berstdruck muss mindestens 10 000 kPa betragen.

3.6 Kupplungen

3.6.1 Die Kupplungen müssen aus Stahl oder Messing bestehen mit korrosionsfester Oberfläche.

- 3.6.2 Die Kupplungen sind als Quetschverbindungen auszuführen und müssen aus einer Schlauchkupplung oder einer Hohlschraube bestehen. Die Dichtung muss LPG-beständig sein und Absatz 3.3.1.2 entsprechen.
- 3.6.3 Die Hohlschraube muss der DIN 7643 entsprechen.
- 3.7 Montage von Schlauch und Kupplungen
 - 3.7.1 Die Schlauchleitung ist einer Impulsprüfung nach der ISO-Norm 1436 zu unterziehen.
 - 3.7.1.1 Die Prüfung ist mit umlaufendem Öl mit einer Temperatur von 93 °C und einem Mindestdruck von 3 000 kPa durchzuführen.
 - 3.7.1.2 Der Schlauch ist 150 000 Impulsen zu unterziehen.
 - 3.7.1.3 Nach der Impulsprüfung muss der Schlauch dem Prüfdruck gemäß Absatz 3.5.5.2 standhalten.
 - 3.7.2 Gasdichtheit
 - 3.7.2.1 Die Schlauchleitung (Schlauch mit Kupplungen) muss über 5 Minuten einem Gasdruck von 3 000 kPa ohne Leckage standhalten.
- 3.8 Kennzeichnungen
 - 3.8.1 Jeder Schlauch muss in Abständen von höchstens 0,5 m folgende deutlich lesbare und dauerhafte Angaben bestehend aus Buchstaben, Zahlen oder Symbolen tragen:
 - 3.8.1.1 Handelsname oder -marke des Herstellers.

3.8.1.2 Jahr und Monat der Herstellung.

3.8.1.3 Größe und Typkennzeichnung.

3.8.1.4 Das Identifizierungskennzeichen „L.P.G. Klasse 1“.

3.8.2 Jede Kupplung muss mit dem Handelsnamen bzw. der Handelsmarke des Herstellers versehen sein, bei dem die Montage erfolgt.

Anhang 9**Vorschriften betreffend die Genehmigung der Fülleinrichtung**

- 1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.16 dieser Regelung.
- 2 Bauteileinstufung (nach Abbildung 1, Absatz 2):

Fülleinrichtung: Klasse 3
Rückschlagventil: Klasse 3
- 3 Einstufungsdruck: 3 000 kPa.
- 4 Betriebstemperaturen:

-20 °C bis 65 °C
Für Temperaturen außerhalb dieses Bereichs gelten besondere Prüfbedingungen.
- 5 Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen betreffend die Elektroisolierung
Absatz 6.15.10, Bestimmungen betreffend die Fülleinrichtung
- 6 Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperaturen	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperaturen	Anhang 15, Absatz 7
Ventilsitzleckagen	Anhang 15, Absatz 8
Dauerprüfung	Anhang 15, Absatz 9 (mit 6 000 Arbeitsspielen)

LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 ^{**)}
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 ^{*)}
Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14
Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 ^{**)}
Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 ^{**)}
Aufprallprüfung	Absatz 7 dieses Anhangs

7 Vorschriften für die Aufprallprüfung an der „Euro-Fülleinrichtung“

7.1 Allgemeine Vorschriften

Die Fülleinrichtung ist einer Aufprallprüfung bei 10 J zu unterziehen.

7.2 Prüfverfahren

Eine Masse aus gehärtetem Stahl von 4 kg ist aus einer Höhe von 1 m so fallen zu lassen, dass eine Aufprallgeschwindigkeit von 4,4 m/s erreicht wird. Dies ist durch die Befestigung der Masse an einem Pendel zu erzielen.

Die Fülleinrichtung ist horizontal auf einer festen Unterlage zu befestigen.

7.3 Prüfbewertung

Die Fülleinrichtung muss bei Umgebungstemperatur die Prüfung auf äußere Leckagen und auf Ventilsitzleckagen erfüllen.

7.4 Wiederholung der Prüfung

Versagt die Fülleinrichtung bei der Prüfung, müssen zwei weitere Proben der gleichen Bauart der Aufprallprüfung unterzogen werden. Bestehen beide Proben die Prüfung, wird die erste Prüfung nicht berücksichtigt. Bestehen eine oder beide Proben die Wiederholung der Prüfung nicht, wird das Bauteil nicht genehmigt.

*) nur für metallische Teile

***) nur für nichtmetallische Teile

Anmerkungen:

- Die Überdruckprüfung muss an jedem Rückschlagventil durchgeführt werden.
- Die Dauerprüfung ist mit einem speziellen Stutzen durchzuführen, der für die Prüfung der Fülleinrichtung vorgesehen ist. 6 000 Zyklen müssen gemäß der nachstehenden Vorgehensweise durchgeführt werden:
 - Den Stutzen mit der Verbindung kuppeln und das Fülleinrichtungssystem öffnen;
 - 3 Sekunden in geöffneter Stellung belassen;
 - Die Fülleinrichtung schließen und den Stutzen trennen.

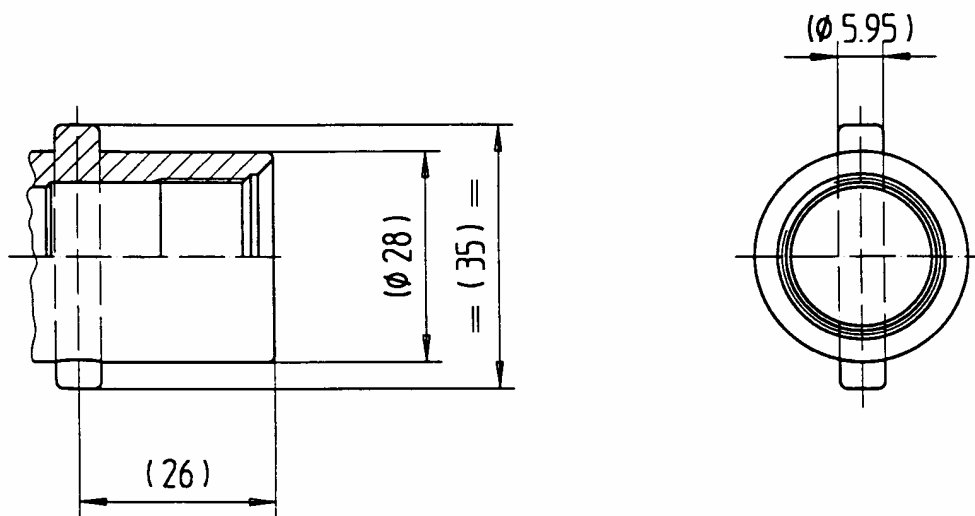


Abbildung 1 - Verbindungsbereich der Fülleinrichtung 'Bajonett'

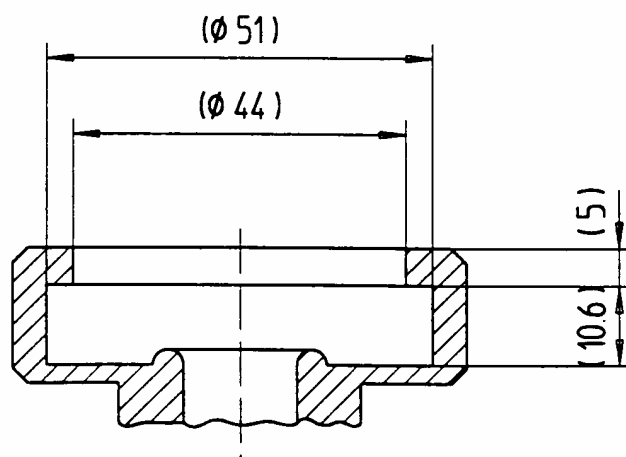


Abbildung 2 -
Verbindungsbereich der Fülleinrichtung 'Dish'

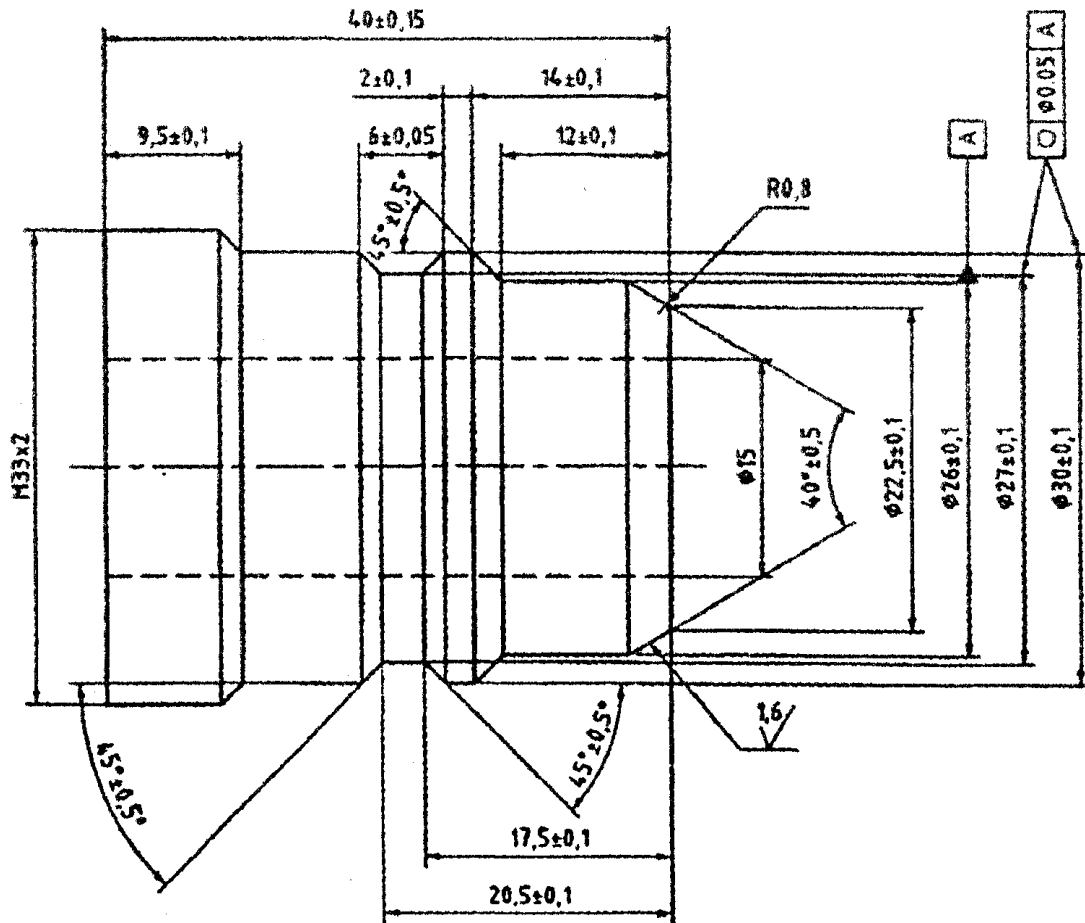


Abbildung 3 -

Verbindungsbereich der Euro-Fülleinrichtung für Leichtfahrzeuge

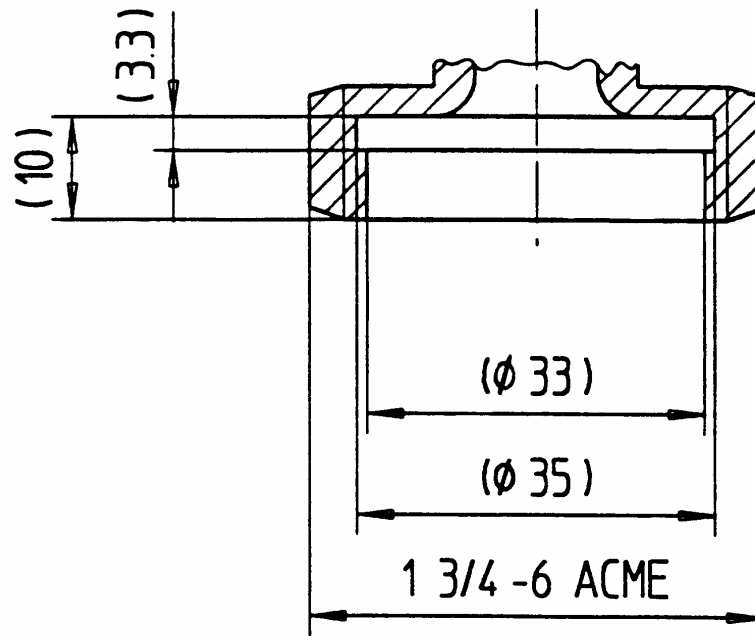
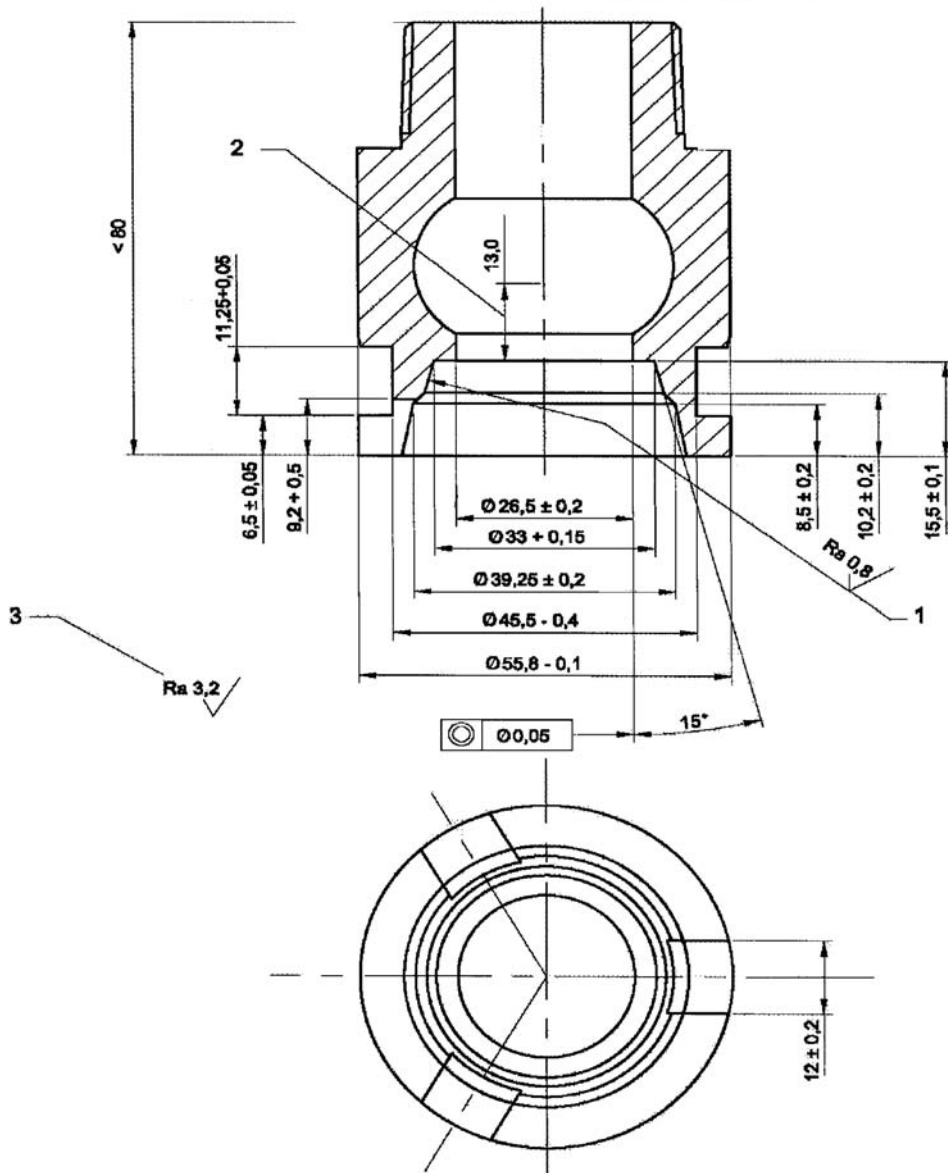


Abbildung 4: Verbindungsbereich der ACME-Fülleinrichtung

Abmessungen in mm



Legende:

- 1 Dichtfläche des Stutzens
- 2 Minimaler Ventilweg
- 3 Allgemeine Toleranz

Abbildung 5 - Verbindungsbereich der Euro-Fülleinrichtung für Schwerlastfahrzeuge

Anhang 10

Vorschriften betreffend die Genehmigung von LPG-Behältern

Bedeutung der in diesem Anhang verwendeten Größen und Einheiten

- P_h = hydraulischer Prüfdruck, in kPa;
- P_r = durch die Berstprüfung ermittelter Behälterberstdruck, in kPa
- R_e = nach der Werkstoffnorm garantierte Mindeststreckspannung, in N/mm²;
- R_m = nach der Werkstoffnorm garantierte Mindestzugfestigkeit, in N/mm²;
- R_{mt} = tatsächliche Zugfestigkeit, in N/mm²;
- a = errechnete Mindeststärke der Außenwand des zylindrischen Mantels,
in mm
- b = errechnete Mindeststärke des gewölbten Bodens, in mm
- D = Nennaußendurchmesser des Behälters, in mm
- R = Innenradius des gewölbten Bodens des zylindrische Standardbehälters,
in mm
- r = innerer Übergangsradius des gewölbten Bodens des zylindrische Standardbe-
hälters, in mm
- H = Außenhöhe des gewölbten Teils des Behälterbodens, in mm
- h = Höhe des zylindrischen Teils des gewölbten Bodens, in mm
- L = Länge des spannungsfesten Behältermantels, in mm
- A = Dehnungswert (in Prozent) des Grundwerkstoffs
- V_0 = Ausgangsrauminhalt des Behälters zum Zeitpunkt der Druckanhebung
in der Berstprüfung, in dm³

- V = Endrauminhalt des Behälters beim Bersten, in dm³
g = Erdbeschleunigung, in m/s²
c = Formfaktor
Z = Entspannungsfaktor

1 Technische Anforderungen

1.1. Zylinder nach diesem Anhang sind wie folgt beschaffen:

LPG-1: Metallbehälter,

LPG-4: Behälter in Vollverbundkonstruktion.

1.2 Abmessungen

Für alle Abmessungen ohne Nennung des Toleranzbereiches gelten die allgemeinen Toleranzen gemäß EN 22768-1.

1.3 Werkstoffe

1.3.1 Zur Herstellung des spannungsfesten Behältermantels ist Stahl entsprechend der Euronorm EN 10120 zu verwenden (andere Werkstoffe sind zulässig, wenn der Behälter die gleichen Sicherheitsmerkmale aufweist; diese sind durch die Behörde zu genehmigen, die die Typgenehmigung erteilt).

1.3.2 Als Grundwerkstoff wird der Zustand des Ausgangsmaterials vor der spezifischen Umformung im Zuge der Herstellung bezeichnet.

- 1.3.3 Alle Bestandteile des Behälterkörpers und alle mit ihm verschweißten Teile müssen aus miteinander verträglichen Werkstoffen bestehen.
- 1.3.4 Die Schweißzusatzwerkstoffe müssen mit dem Grundwerkstoff verträglich sein, damit die Schweißnähte die für den Grundwerkstoff angegebenen Eigenschaften aufweisen (EN 288 - 3).
- 1.3.5 Der Behälterhersteller muss folgende Nachweise einholen und vorlegen:
- a) für Metallbehälter: Nachweise chemischer Gussanalysen;
 - b) für Behälter in Vollverbundkonstruktion: Nachweise der Chemikalienbeständigkeit aufgrund von Prüfungen, die nach den Vorschriften der Anlage 6 durchgeführt wurden;
 - c) Nachweise der mechanischen Eigenschaften der Stähle oder anderer Werkstoffe, die bei der Herstellung der dem Druck ausgesetzten Teile verwendet wurden.
- 1.3.6 Der Technische Dienste muss die Möglichkeit haben, unabhängige Analysen vorzunehmen. Diese Analysen müssen entweder an Proben der an den Behälterhersteller gelieferten Werkstoffe oder an fertigen Behältern vorgenommen werden.
- 1.3.7 Der Hersteller muss dem Technischen Dienst die Ergebnisse metallurgischer und mechanischer Prüfungen und Analysen des Grund- und Füllmaterials von Schweißnähten sowie eine Beschreibung der Schweißmethoden und -verfahren zugänglich machen, die als repräsentativ für die während der Produktion ausgeführten Schweißnähte erachtet werden können.

1.4 Auslegungstemperaturen und -drücke

1.4.1 Auslegungstemperatur

Die zulässige Betriebstemperatur des Behälters liegt zwischen – 20°C und 65°C.

Bei extremen Betriebstemperaturen außerhalb des genannten Bereichs sind mit der zuständigen Behörde spezielle Prüfbedingungen zu vereinbaren.

1.4.2 Auslegungsdruck

Der zulässige Betriebsdruck des Behälters beträgt 3 000 kPa.

1.5 Für die thermische Behandlung, die ausschließlich an Metallbehältern vorzunehmen ist, gelten folgende Vorschriften:

1.5.1 Die thermische Behandlung ist an Teilen oder am fertigen Behälter durchzuführen.

1.5.2 Teile des Behälters mit mehr als 5% Verformung sind dem folgenden Wärmebehandlungsverfahren zu unterziehen: Normalglühen.

1.5.3 Behälter mit einer Wandstärke ≥ 5 mm sind folgender thermischer Behandlung zu unterziehen:

1.5.3.1 warmgewalzter und normalgeglühter Werkstoff: Entspannungs- oder Normalglühen

1.5.3.2 Werkstoff anderer Art: Normalglühen

1.5.4 Der Hersteller muss die eingesetzten thermischen Behandlungsverfahren beschleunigen.

1.5.5 Eine örtlich begrenzte thermische Behandlung bei fertiggestellten Behältern ist nicht zulässig.

1.6 Berechnung der dem Druck ausgesetzten Teile

1.6.1 Berechnung für drucktragende Teile von Metallbehältern

1.6.1.1 Die Wandstärke des zylindrischen Behältermantels darf den nach folgender Formel ermittelten Wert nicht unterschreiten:

1.6.1.1.1 Behälter ohne Längsnähte:

$$a = \frac{P_h \cdot D}{2000 \frac{R_e}{4/3} + P_h} = \frac{P_h \cdot D}{1500 R_e + P_h}$$

1.6.1.1.2 Behälter mit Längsnähten:

$$a = \frac{P_h \cdot D}{2000 \frac{R_e}{4/3} \cdot z + P_h} = \frac{P_h \cdot D}{1500 R_e \cdot z + P_h}$$

- (i) $z = 0,85$ wenn der Hersteller jeden Nahtübergang und 100 mm der Nachbarlängsnaht sowie 50 mm (25 mm beidseitig des Nahtanschlusses) der benachbarten Rundnaht mittels Durchstrahlung prüft.

Diese Prüfung ist jeweils zu Beginn und Ende jeder Schicht in der laufenden Produktion maschinell vorzunehmen;

- (ii) $z = 1$ wenn jeder Nahtübergang und 100 mm der Nachbarlängsnaht sowie 50 mm (25 mm beidseitig des Nahtanschlusses) der benachbarten Rundnaht stichprobenweise mittels Durchstrahlung geprüft wird.

Diese Prüfung ist an 10 % der Behälterproduktion vorzunehmen, wobei die Auswahl der zu prüfenden Behälter nach dem Zufallsprinzip erfolgt. Ergeben die Durchstrahlungsprüfungen nach Absatz 2.4.1.4 unzulässige Fehler, sind alle erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um das betreffende Produktionslos zu überprüfen und die Fehler zu beheben.

1.6.1.2 Abmessungen und Berechnungen der Böden (siehe Abbildungen in Anlage 4 zu diesem Anhang)

1.6.1.2.1 Die Behälterböden sind aus einem Stück zu fertigen und müssen entweder torisch oder elliptisch gewölbt und für den entsprechenden Druck ausgelegt sein (Beispiele siehe Anlage 5).

1.6.1.2.2 Die Behälterböden müssen folgende Bedingungen erfüllen:

Torisch gewölbte Böden:

Relationsgrenzen: $0,003 D \leq b \leq 0,08 D$

$r \geq 0,1 D$

$R \leq D$

$H \geq 0,18 D$

$$r \geq 2 b$$

$$h \geq 4 b$$

$h \leq 0,15 D$ (gilt nicht für in Abbildung 2 a der Anlage 2 dieses Anhangs dargestellte Behälter)

Elliptisch gewölbte Böden:

Relationsgrenzen: $0,003 D \leq b \leq 0,08 D$

$$H \geq 0,18 D$$

$$h \geq 4 b$$

$h \leq 0,15 D$ (gilt nicht für in Abbildung 2 a der Anlage 2 dieses Anhangs dargestellte Behälter)

- 1.6.1.2.3 Die Dicke der gewölbten Böden darf insgesamt den nach folgender Formel ermittelten Wert nicht unterschreiten:

$$b = \frac{P_h \cdot D}{1500 R_e} C$$

Der für Vollböden zu verwendende Formfaktor C ist der Tabelle und den graphischen Darstellungen in Anlage 4 zu diesem Anhang zu entnehmen.

Bei der Wanddicke der zylindrischen Kante der Böden sind Unterschreitungen bzw. Abweichungen von mehr als 15 Prozent von der geringsten Mantelwanddicke nicht zulässig.

- 1.6.1.3 Die Nennwanddicke des zylindrischen Teils der gewölbten Böden muss stets mindestens

$$\frac{D}{250} + 1 \text{ mm}$$

betragen, wobei ein Mindestwert von 1,5 mm einzuhalten ist.

- 1.6.1.4 Der Behältermantel kann aus einem, zwei oder drei Teilen bestehen. Besteht der Behältermantel aus zwei oder drei Teilen, so sind die Längsnähte um mindestens zehnmals der Stärke der Behälterwand zu versetzen/verdrehen ($10 \cdot a$). Die Böden müssen aus einem Stück gefertigt und konvex sein.

- 1.6.2 Berechnung für drucktragende Teile von Behältern in Vollverbundkonstruktion

Die Spannungen in dem Behälter sind für jeden Behälterttyp zu berechnen. Die Drücke, die bei diesen Berechnungen zu verwenden sind, sind der Auslegungsdruck und der Druck bei der Berstprüfung. Bei den Berechnungen sind geeignete Analyseverfahren anzuwenden, mit denen die Spannungsverteilung im gesamten Zylinder ermittelt wird.

1.7 **Aufbau und Herstellung**

1.7.1 Allgemeine Vorschriften

- 1.7.1.1 Der Hersteller muss mit einem geeigneten Qualitätskontrollsystem nachweisen, dass er über die herstellungs- und verfahrenstechnischen Voraussetzungen zur Fertigung von Behältern entsprechend den Vorschriften dieses Anhangs verfügt.

1.7.1.2 Durch eine entsprechende Überwachung hat der Hersteller zur Vermeidung von Sicherheitsrisiken beim Einsatz der Behälter sicherzustellen, dass die zur Herstellung der Behälter verwendeten Grundwerkstoffe und Pressteile fehlerfrei sind.

1.7.2 Druckteile

1.7.2.1 Vom Hersteller sind eine Beschreibung der eingesetzten Schweißverfahren sowie der Prozessabläufe und Angaben zu den während der Produktion stattfindenden Kontrollen beizubringen.

1.7.2.2 Schweißtechnische Vorschriften

Die Stumpfschweißnähte sind im Automatschweißverfahren auszuführen.

Die Stumpfschweißnähte am spannungsfesten Mantel dürfen nicht in Zonen mit Profilveränderungen liegen.

Winkelschweißnähte dürfen nicht über Stumpfschweißnähten liegen und müssen zu diesen einen Mindestabstand von 10 mm haben.

Verbindungsschweißteile im Behältermantel müssen folgenden Anforderungen entsprechen (siehe die in den Abbildungen in Anlage 1 zu diesem Anhang dargestellten Beispiele):

Längsnaht: ist als Stumpfschweißnaht am vollen Querschnitt des Mantelwerkstoffs auszuführen;

Rundnaht: ist als Stumpfschweißnaht am vollen Querschnitt des Mantelwerkstoffs auszuführen. Eine Falzschweißnaht gilt als Sonderart der Stumpfschweißnaht;

Schweißnähte an der Ventilplatte bzw. dem Ring mit Ansatzbolzen sind entsprechend Abbildung 3 in Anlage 1 auszuführen;

Rand- oder Stützenbefestigungsnähte am Behälter sind als Stumpf- oder Winkelschweißnaht auszuführen.

Geschweißte Stützhalterungen sind mit einer Rundnaht anzuschweißen. Die Schweißnähte müssen ausreichend dimensioniert sein, um Schwingungen, Bremsvorgänge und äußeren in alle Richtungen angreifenden Kräften von mindestens 30 g zu widerstehen.

Bei Stumpfschweißnähten darf der Stoßflächenversatz ein Fünftel der Wandstärke ($1/5 a$) nicht überschreiten.

1.7.2.3 Prüfung der Schweißungen

Der Hersteller muss sicherstellen, dass die Schweißungen durchlaufenden Einbrand und keine Abweichung von der Schweißnaht aufweisen, und dass sie zur Vermeidung von Sicherheitsrisiken beim Einsatz der Behälter fehlerfrei sind.

Behälter, die aus zwei Teilen bestehen, müssen an den umlaufenden Stumpfschweißnähten über 100 mm einer Durchstrahlungsprüfung unterzogen werden; ausgenommen davon sind Nähte, die der Falznaht auf Seite 1 des Anlage 1 zu diesem Anhang entsprechen. Zu Beginn

und Ende jeder Schicht ist aus laufender Fertigung jeweils ein Behälter einer Durchstrahlungsprüfung zu unterziehen, bei Unterbrechung der Produktion für mehr als 12 Stunden auch der erste dann geschweißte Behälter.

1.7.2.4 Unrundheit

Als Grenzwert der Unrundheit des zylindrischen Mantels des Behälters darf die Differenz zwischen größtem und kleinstem Außendurchmesser desselben Querschnitts nicht mehr als 1 Prozent des Mittelwertes des Durchmessers an dieser Stelle betragen.

1.7.3 **Anbauten**

1.7.3.1 Die Stützen müssen so hergestellt und am Behälter angebracht sein, dass keine gefährlichen Spannungskonzentrationen entstehen und eine Wasseransammlung nach Möglichkeit vermieden wird.

1.7.3.2 Das Untergestell des Behälters muss ausreichend fest und aus einem mit der Behälterstahlsorte verträglichen Metall bestehen. Die Form des Untergestells muss dem Behälter ausreichende Standsicherheit verleihen.

Die Oberkante des Untergestells ist so mit dem Behälter zu verschweißen, dass sich kein Wasser ansammeln oder zwischen Untergestell und Behälter eindringen kann.

1.7.3.3 Am Behälter ist eine Markierung für den korrekten Einbau anzubringen.

1.7.3.4 Kennzeichnungsschilder müssen am spannungsfesten Mantel fest angebracht werden und dürfen nicht entfernbar sein. Alle notwendigen Korrosionsschutzmaßnahmen sind zu treffen.

- 1.7.3.5 Der Behälter muss Vorrichtungen haben, um ein gasdichtes Gehäuse oder eine ähnliche Schutzeinrichtung zur Abdeckung der Behälterausrüstungsteile anzubringen.
- 1.7.3.6 Zur Herstellung der Stützen können jedoch andere Werkstoffe verwendet werden, sofern deren Festigkeit gewährleistet ist und keine Korrosionsgefahr an den Behälterböden besteht.
- 1.7.4 **Brandschutz**
- 1.7.4.1 Ein typengerechter Behälter ist mit allen daran angebrachten Ausrüstungsteilen und eventuell der zusätzlich angebrachten Isolierung oder des Schutzwerkstoffs einer Brandprüfung entsprechend Absatz 2.6. dieses Anhangs zu unterziehen.

2 **Prüfungen**

Die Tabellen 1 und 2 enthalten einen Überblick über die Prüfungen, die je nach Art des LPG-Behälters an den Prototypen und während des Fertigungsprozesses durchzuführen sind. Alle Prüfungen sind bei einer Umgebungstemperatur von $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ durchzuführen, sofern nichts anderes angegeben ist.

Tabelle 1 - Überblick über die Prüfungen, die an Metallbehältern durchzuführen sind

Durchzuführende Prüfung	Prüfungen an Fertigungslosen	Zahl der Behälter, die für die Typgenehmigung geprüft werden müssen	Beschreibung der Prüfung
Zugprüfung	1 pro Los	2 ¹	s. Abs. 2.1.2.2
Biegeprüfung	1 pro Los	2 ¹	s. Abs. 2.1.2.3
Berstprüfung		2	s. Abs. 2.2
Flüssigkeitsdruckprüfung	an jedem Behälter	100 %	s. Abs. 2.3
Brandprüfung		1	s. Abs. 2.6
Durchstrahlungsprüfung	1 pro Los	100 %	s. Abs. 2.4.1
Makrostrukturprüfung	1 pro Los	2 ¹	s. Abs. 2.4.2
Prüfung der Schweißungen	1 pro Los	100 %	s. Abs. 1.7.2.3
Sichtprüfung der Teile des Behälters	1 pro Los	100 %	

¹ Diese Prüfstücke können einem Behälter entnommen werden.

Anmerkung 1: Es sind sechs Behälter zur Genehmigung vorzulegen.

Anmerkung 2: An einem dieser Prototypen sind der Rauminhalt des Behälters und die Wandstärke jedes Teils des Behälters zu bestimmen.

Tabelle 2 - Überblick über die Prüfungen, die an Behältern in Vollverbundkonstruktion durchzuführen sind

Durchzuführende Prüfung	Prüfungen an Fertigungslosen	Zahl der Behälter, die für die Typgenehmigung geprüft werden müssen	Beschreibung der Prüfung
Berstprüfung	1 pro Los	3	s. Abs. 2.2
Flüssigkeitsdruckprüfung	an jedem Behälter	alle Behälter	s. Abs. 2.3
Druckzyklusprüfung bei Umgebungstemperatur	1 pro 5 Lose	3	s. Abs. 2.3.6.1
Druckzyklusprüfung bei hohen Temperaturen		1	s. Abs. 2.3.6.2
Prüfung auf äußere Leckage		1	s. Abs. 2.3.6.3
Permeationsprüfung		1	s. Abs. 2.3.6.4
LPG-Zyklusprüfung		1	s. Abs. 2.3.6.5
Zeitstandprüfung bei hohen Temperaturen		1	s. Abs. 2.3.6.6
Brandprüfung		1	s. Abs. 2.6
Aufprallprüfung		1	s. Abs. 2.7
Fallprüfung		1	s. Abs. 2.8
Verdrehfestigkeitsprüfung für Anschlussstutzen		1	s. Abs. 2.9
Prüfung bei Säureeinwirkung		1	s. Abs. 2.10
Prüfung der Beständigkeit gegen ultraviolette Strahlung		1	s. Abs. 2.11

2.1 Mechanische Prüfungen

2.1.1 Allgemeine Vorschriften

2.1.1.1 Häufigkeit der mechanischen Prüfungen

2.1.1.1.1 Bei Metallbehältern ist während der Produktion ein Behälter aus jedem Los und bei der Typprüfung die in der Tabelle 1 angegebene Zahl der Behälter zu prüfen.

Prüfstücke, die nicht eben sind, sind kalt zu glätten.

Bei Prüfstücken mit Schweißnaht sind Überstände an der Naht maschinell nachzubearbeiten.

Metallbehälter sind den in der Tabelle 1 genannten Prüfungen zu unterziehen.

Prüfstücke aus Behältern mit nur einer Rundschweißnaht (zwei Sektionen) sind an den Stellen zu entnehmen, die in der Abbildung 1 in der Anlage 2 dargestellt sind.

Prüfstücke aus Behältern mit Längs- und Rundschweißnähten (drei oder mehr Sektionen) sind an den Stellen zu entnehmen, die in der Abbildung 2 in der Anlage 2 dargestellt sind.

2.1.1.1.2 Für Behälter in Vollverbundkonstruktion gilt folgende Prüfungshäufigkeit:

- a) während der Produktion: ein Behälter aus jedem Los,
- b) bei der Typprüfung: die in der Tabelle 2 angegebene Zahl der Behälter.

2.1.1.2 Alle mechanischen Prüfungen zur Kontrolle der Eigenschaften des Grundmetalls und der Schweißnähte des spannungsfesten Mantels des Behälters sind an Prüfstücken von fertigen Behältern vorzunehmen.

2.1.2 Prüfarten und Bewertung der Prüfergebnisse

2.1.2.1 Jeder ausgewählte Behälter ist jeweils folgenden Prüfungen zu unterziehen:

2.1.2.1.1 bei Behältern mit Längs- und Rundschweißnähten (drei Sektionen) mit Prüfstücken, die an den in Abbildung 1 der Anlage 2 dieses Anhangs gezeigten Stellen entnommen wurden:

- (a) eine Zugprüfung am Grundwerkstoff, wobei das Prüfstück in Längsrichtung zu entnehmen ist; (falls dies nicht möglich ist in Umfangsrichtung zu entnehmen);
- (b) eine Zugprüfung am Grundwerkstoff des Bodens;
- (c) eine Zugprüfung senkrecht zur Längsschweißnaht;
- (d) eine Zugprüfung senkrecht zur Rundschweißnaht;
- (e) eine Biegeprüfung an der Längsschweißnaht, Innenfläche unter Spannung;
- (f) eine Biegeprüfung an der Längsschweißnaht, Außenfläche unter Spannung;

- (g) eine Biegeprüfung an der Rundschweißnaht, Innenfläche unter Spannung;
- (h) eine Biegeprüfung an der Rundschweißnaht, Außenfläche unter Spannung; und
- (i) eine Makrostrukturprüfung einer geschweißten Sektion;

(m1, m2) mindestens zwei Makrostrukturprüfungen an den Ventilan-schlussflächen-/Plattensektionen bei an der Seitenwand angebrachten Ventilen entsprechend Absatz 2.4.2.

2.1.2.1.2 bei Behältern nur mit Rundschweißnähten (zwei Sektionen) mit Prüfstücken, die an den in den Abbildungen 2 a und b der Anlage 2 dieses Anhangs gezeigten Stellen entnommen wurden:

Die in Absatz 2.1.2.1.1 spezifizierten Prüfungen gelten mit Ausnahme von (c), (e) und (f), die nicht angewendet werden. Das Prüfstück für die Zugprüfung am Grundwerkstoff ist aus Absatz 2.1.2.1.1 (a) oder (b) entsprechend zu entnehmen.

2.1.2.1.3 Nicht ausreichend ebene Prüfstücke sind kalt zu glätten.

2.1.2.1.4 Bei Prüfstücken mit Schweißnaht sind Überstände an der Naht maschinell nachzubearbeiten.

2.1.2.2 Zugprüfung

2.1.2.2.1 Zugprüfung am Grundmetall

2.1.2.2.1.1 Die Zugprüfung ist nach den Vorschriften der Euronormen EN 876, EN 895 und EN 10002-1 durchzuführen.

2.1.2.2.1.2 Die für die Streckgrenzspannung, Zugfestigkeit und Bruchdehnung ermittelten Werte müssen den Eigenschaften des Metalls nach Absatz 1.3 dieses Anhangs entsprechen.

2.1.2.2.2 Zugprüfung an den Schweißnähten

2.1.2.2.2.1 Diese Zugprüfung senkrecht zur Schweißnaht muß an einem Prüfstück ausgeführt werden, das wie in Abbildung 2 der Anlage 3 zu diesem Anhang dargestellt, auf einer Länge bis zu 15 mm über den Nahtrand hinaus einen auf 25 mm reduzierten Querschnitt aufweist.

Außerhalb dieses Mittelteils muss die Prüfstückbreite progressiv zunehmen.

2.1.2.2.2.2 Bei der ermittelten Zugfestigkeit muss der in der Norm EN 10120 jeweils vorgeschriebene Mindestwert erreicht sein.

2.1.2.3 Biegeprüfung

2.1.2.3.1 Die Biegeprüfung ist nach den Vorschriften der Normen ISO 7438:2000 und ISO 7799:2000 und der Euronorm EN 910 für geschweißte Teile durchzuführen. Die Biegeprüfungen sind an der Innenfläche unter Spannung und an der Außenfläche unter Spannung durchzuführen.

2.1.2.3.2 Bei der Biegung um einen Dorn dürfen am Prüfstück keine Risse auftreten bei einem Abstand zwischen den Innenkanten nicht größer als der Dorndurchmesser + 3a (siehe Abbildung 1 in Anlage 3 zu diesem Anhang).

- 2.1.2.3.3 Das Verhältnis (n) zwischen Dorndurchmesser und Stärke des Prüfstücks darf die in der nachstehenden Tabelle angegebenen Werte nicht überschreiten:

Tatsächliche Zugfestigkeit R_t (N/mm ²)	Verhältniszahl(n)
≤ 440	2
>440 bis ≤ 520	3
>520	4

- 2.1.2.4 Wiederholung der Zug- und Biegeprüfungen

- 2.1.2.4.1 Eine Wiederholung der Zug- und Biegeprüfung ist zulässig. Bei einer zweiten Prüfung sind zwei Prüfstücke vom selben Behälter zu verwenden. Sind die Ergebnisse dieser Prüfungen zufriedenstellend, so wird die erste Prüfung nicht berücksichtigt. Entspricht eine oder beide Wiederholungsprüfungen nicht den Vorschriften, wird die Charge abgelehnt.

- 2.2 Berstprüfung mit Flüssigkeitsdruck

- 2.2.1 Prüfungsbedingungen

Behälter, die dieser Prüfung unterzogen werden, müssen die für die unter Druck stehenden Teile vorgesehene Beschriftung aufweisen.

- 2.2.1.1 Die Prüfungsausrüstung für die Berstprüfung mit Flüssigkeitsdruck muss eine gleichmäßige Anhebung des Drucks bis zum Bersten des Behälters und eine Aufzeichnung der Druckänderung als Funktion der Zeit ermöglichen. Die maximale Durchflussmenge während der Prüfung darf pro Minute 3 Prozent des Fassungsvermögens des Behälters nicht übersteigen.

2.2.2 Prüfungsauswertung

2.2.2.1 Folgende Kriterien sind zur Auswertung der Berstprüfung heranzuziehen:

2.2.2.1.1 volumetrische Ausdehnung des Metallbehälters; sie entspricht der ab dem Zeitpunkt der Druckerhöhung bis zum Zeitpunkt des Berstens eingesetzten Wassermenge;

2.2.2.1.2 Untersuchung des Risses und der Form der Risskanten;

2.2.2.1.3 Berstdruck.

2.2.3 Abnahmekriterien für die Prüfung

2.2.3.1 Der gemessene Berstdruck (P_r) darf in keinem Fall unter $2,25 \times 3\,000 = 6\,750$ kPa liegen.

2.2.3.2 Die spezifische Veränderung des Rauminhalts des Metallbehälters zum Zeitpunkt des Berstens muss mindestens folgende Werte erreichen:

20 % wenn der Metallbehälter länger ist als sein Durchmesser;

17 % wenn der Metallbehälter gleich lang oder kürzer als wie der Durchmesser ist;

8 % bei Spezialbehältern aus Metall wie in den Abbildungen A, B und C, Seite 1 Anlage 5 gezeigt.

2.2.3.3 Die Berstprüfung darf nicht zur Zerstörung des Behälters führen.

2.2.3.3.1 An der Hauptbruchstelle darf keine Sprödigkeit erkennbar sein, d. h. die Kanten der Bruchstelle dürfen nicht strahlenförmig, sondern müssen winklig zu einer gegenüberliegenden Ebene verlaufen und flächenmäßig über die Gesamtstärke abnehmen.

2.2.3.3.2 Bei Metallbehältern darf die Bruchstelle keine Metallfehler aufweisen. Die Schweißnaht muss mindestens so fest wie der Grundwerkstoff, vorzugsweise jedoch fester sein.

Bei Behältern in Vollverbundkonstruktion darf die Bruchstelle keine Strukturfehler aufweisen.

2.2.3.4 Wiederholung der Berstprüfung

Eine Wiederholung der Berstprüfung ist zulässig. Eine zweite Berstprüfung muss bei zwei Behältern durchgeführt werden, die in derselben Charge unmittelbar nach dem zuerst geprüften Behälter hergestellt wurden.

Sind die Ergebnisse zufriedenstellend, so wird die erste Prüfung nicht berücksichtigt. Entsprechen eine oder beide Wiederholungsprüfungen nicht den Vorschriften, wird die Charge abgelehnt.

2.3 Flüssigkeitsdruckprüfung

2.3.1 Zur Erteilung einer Genehmigung eingereichte typengerechte Behälter (ohne Ausrüstungsteile, jedoch mit geschlossenen Auslässen) müssen einem Flüssigkeitsinnendruck von 3 000 kPa ohne Leckage oder dauerhafte Verformung nach folgenden Vorschriften standhalten:

- 2.3.2 Der Wasserdruck im Behälter wird gleichmäßig angehoben, bis der Prüfdruck von 3 000 kPa erreicht ist.
- 2.3.3 Der Prüfdruck im Behälter wird so lange aufrechterhalten, bis sicher ist, dass kein Druckabfall eintritt und der Behälter als dicht eingestuft werden kann.
- 2.3.4 Nach der Prüfung darf der Behälter keine Anzeichen einer dauerhaften Verformung aufweisen.
- 2.3.5 Behälter, die den Prüfanforderungen nicht genügen, sind abzulehnen.
- 2.3.6 Zusätzliche Flüssigkeitsdruckprüfungen an Behältern in Vollverbundkonstruktion
 - 2.3.6.1 Druckzyklusprüfung bei Umgebungstemperatur
 - 2.3.6.1.1 Prüfverfahren

Der fertige Behälter wird mit höchstens 20 000 Druckzyklen nach folgendem Verfahren geprüft:

- a) Der zu prüfende Behälter wird mit einer nichtkorrosiven Flüssigkeit, wie z. B. Öl, stabilisiertem Wasser oder Glykol, gefüllt.
- b) Der Behälter wird, ausgehend von nicht mehr als 300 kPa bis nicht weniger als 3 000 kPa, zyklisch unter Druck gesetzt, wobei nicht mehr als 10 Zyklen pro Minute durchzuführen sind.

Bei dieser Prüfung sind mindestens 10 000 Zyklen durchzuführen, dann ist sie fortzusetzen, bis 20 000 Zyklen erreicht sind, sofern nicht vor dem Bruch ein Leck auftritt.

- c) Die Zahl der Zyklen bis zum Versagen und die entsprechende Stelle am Behälter sind anzugeben, und der Beginn des Versagens ist zu beschreiben.

2.3.6.1.2 Prüfungsauswertung

Bevor die Zahl von 10 000 Zyklen erreicht ist, darf der Behälter nicht versagen oder undicht werden.

Nach 10 000 Zyklen darf der Behälter undicht werden, bevor er bricht.

2.3.6.1.3 Wiederholungsprüfung

Eine Wiederholung der Druckzyklusprüfung bei Umgebungstemperatur ist zulässig.

Eine zweite Prüfung ist an zwei Behältern aus demselben Los durchzuführen, die nach dem ersten Behälter hergestellt wurden.

Sind die Ergebnisse dieser Prüfungen zufrieden stellend, dann wird die erste Prüfung nicht berücksichtigt.

Wird bei einer oder beiden Wiederholungsprüfungen eine Abweichung von den Vorschriften festgestellt, dann wird das Los zurückgewiesen.

2.3.6.2 Druckzyklusprüfung bei hohen Temperaturen

2.3.6.2.1 Prüfverfahren

Fertige Behälter sind unter den nachstehenden Bedingungen einer Druckzyklusprüfung zu unterziehen, bei der kein Bruch, keine Leckage und kein Aufdrehen der Faser auftreten dürfen:

- a) Der zu prüfende Behälter wird mit einer nichtkorrosiven Flüssigkeit, wie z.B. Öl, stabilisiertem Wasser oder Glykol, gefüllt.
- b) Er wird 48 Stunden lang bei 0 kPa, 65 °C und mindestens 95 % relativer Feuchtigkeit konditioniert.
- c) Er wird bei 65 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 95 % mit 3 600 Zyklen bei nicht mehr als 10 Zyklen pro Minute, ausgehend von nicht mehr als 300 kPa bis nicht weniger als 3 000 kPa, unter hydrostatischen Druck gesetzt.

Nach der Druckzyklusprüfung bei hohen Temperaturen sind die Behälter auf äußere Leckage zu prüfen und dann nach den Vorschriften für die Berstprüfung so lange unter hydrostatischen Druck zu setzen, bis sie versagen.

2.3.6.2.2 Prüfungsauswertung

Der Behälter muss die Vorschriften für die Prüfung auf äußere Leckage nach Absatz 2.3.6.3 erfüllen.

Der Behälter muss mindestens einem Druck von 85 % des Berstdrucks standhalten.

2.3.6.2.3 Wiederholungsprüfung

Eine Wiederholung der Druckzyklusprüfung bei hohen Temperaturen ist zulässig.

Eine zweite Prüfung ist an zwei Behältern aus demselben Los durchzuführen, die nach dem ersten Behälter hergestellt wurden.

Sind die Ergebnisse dieser Prüfungen zufrieden stellend, dann wird die erste Prüfung nicht berücksichtigt.

Wird bei einer oder beiden Wiederholungsprüfungen eine Abweichung von den Vorschriften festgestellt, dann wird das Los zurückgewiesen.

2.3.6.3 Prüfung auf äußere Leckage

2.3.6.3.1 Prüfverfahren

Während der Druckbeaufschlagung bei 3 000 kPa muss der Behälter in Seifenwasser getaucht sein, damit eine Undichtigkeit festgestellt werden kann (Blasenprüfung).

2.3.6.3.2 Prüfungsauswertung

Der Behälter darf keine Undichtigkeit aufweisen.

2.3.6.3.3 Wiederholungsprüfung

Eine Wiederholung der Prüfung auf äußere Leckage ist zulässig.

Eine zweite Prüfung ist an zwei Behältern aus demselben Los durchzuführen, die nach dem ersten Behälter hergestellt wurden.

Sind die Ergebnisse dieser Prüfungen zufrieden stellend, dann wird die erste Prüfung nicht berücksichtigt.

Wird bei einer oder beiden Wiederholungsprüfungen eine Abweichung von den Vorschriften festgestellt, dann wird das Los zurückgewiesen.

2.3.6.4 Permeationsprüfung

2.3.6.4.1 Prüfverfahren

Alle Prüfungen sind bei 40 °C an einem Behälter durchzuführen, der zu 80 % seines Rauminhalts für Wasser mit handelsüblichem Propan gefüllt ist.

Die Prüfung muss mindestens acht Wochen dauern, bis mindestens 500 Stunden lang ein stabiler Permeationswert der Struktur beobachtet wird.

Dann wird der Masseverlust des Behälters gemessen.

Die Masseänderung je Zahl der Tage ist graphisch darzustellen.

2.3.6.4.2 Prüfungsauswertung

Der Masseverlust muss weniger als 0,15 g/Stunde betragen.

2.3.6.4.3 Wiederholungsprüfung

Eine Wiederholung der Permeationsprüfung ist zulässig.

Eine zweite Prüfung ist an zwei Behältern aus demselben Los durchzuführen, die nach dem ersten Behälter hergestellt wurden.

Sind die Ergebnisse dieser Prüfungen zufrieden stellend, dann wird die erste Prüfung nicht berücksichtigt.

Wird bei einer oder beiden Wiederholungsprüfungen eine Abweichung von den Vorschriften festgestellt, dann wird das Los zurückgewiesen.

2.3.6.5 LPG-Zyklusprüfung

2.3.6.5.1 Prüfverfahren

Ein Behälter, der den Vorschriften für die Permeationsprüfung entspricht, ist einer Druckzyklusprüfung bei Umgebungstemperatur nach Absatz 2.3.6.1 dieses Anhangs zu unterziehen.

Der Behälter ist zu zerschneiden und die Anschlussstelle am Innenbehälter für Anschlussstutzen zu untersuchen.

2.3.6.5.2 Prüfungsauswertung

Der Behälter muss den Vorschriften für die Druckzyklusprüfung bei Umgebungstemperatur entsprechen.

Bei der Untersuchung der Anschlussstelle am Innenbehälter für Anschlussstutzen darf keine Schädigung, wie z. B. Ermüdungsrisse oder eine elektrostatische Entladung, festzustellen sein.

2.3.6.5.3 Wiederholungsprüfung

Eine Wiederholung der LPG-Zyklusprüfung ist zulässig.

Eine zweite Prüfung ist an zwei Behältern aus demselben Los durchzuführen, die nach dem ersten Behälter hergestellt wurden.

Sind die Ergebnisse dieser Prüfungen zufrieden stellend, dann wird die erste Prüfung nicht berücksichtigt.

Wird bei einer oder beiden Wiederholungsprüfungen eine Abweichung von den Vorschriften festgestellt, dann wird das Los zurückgewiesen.

2.3.6.6 Zeitstandprüfung bei hohen Temperaturen

2.3.6.6.1 Allgemeines

Diese Prüfung ist nur an Behältern in Vollverbundkonstruktion mit einem Harzwerkstoff durchzuführen, dessen Glasübergangstemperatur (T_g) unter der Bemessungstemperatur von + 50 °C liegt.

2.3.6.6.2 Prüfverfahren

Ein fertiger Behälter wird nach folgendem Verfahren geprüft:

- a) Der Behälter wird mit 3 000 kPa unter Druck gesetzt und auf der Temperatur gehalten, die in der nachstehenden Tabelle für die jeweilige Prüfdauer angegeben ist:

Tabelle 3: Prüftemperatur je nach Dauer der Zeitstandprüfung bei hohen Temperaturen

T (°C)	Prüfdauer (h)
100	200
95	350
90	600
85	1000
80	1800
75	3200
70	5900
65	11000
60	21000

- b) Der Behälter wird auf äußere Leckage geprüft.

2.3.6.6.3 Prüfungsauswertung

Die höchstzulässige Volumenausdehnung beträgt 5 %. Der Behälter muss den Vorschriften für die Prüfung auf äußere Leckage nach Absatz 2.4.3* dieses Anhangs und für die Berstprüfung nach Absatz 2.2 dieses Anhangs entsprechen.

2.3.6.6.4 Wiederholungsprüfung

Eine Wiederholung der Zeitstandprüfung bei hohen Temperaturen ist zulässig.

Eine zweite Prüfung ist an zwei Behältern aus demselben Los durchzuführen, die nach dem ersten Behälter hergestellt wurden.

Sind die Ergebnisse dieser Prüfungen zufrieden stellend, dann wird die erste Prüfung nicht berücksichtigt.

Wird bei einer oder beiden Wiederholungsprüfungen eine Abweichung von den Vorschriften festgestellt, dann wird das Los zurückgewiesen.

2.4 Zerstörungsfreie Prüfung

2.4.1 Durchstrahlungsprüfung

2.4.1.1 Schweißnähte sind gemäß ISO-Norm R 1106 nach Klasse B mit Durchstrahlung zu prüfen.

* Anmerkung der Übersetzer: Es handelt sich um Absatz 2.3.6.3.

2.4.1.2 Bei Verwendung eines Drahtindikators darf der kleinste Durchmesser des sichtbaren Drahtes nicht mehr als 0,10 mm betragen.

Bei Verwendung eines Lochstufenindikators darf der Durchmesser des kleinsten sichtbaren Lochs nicht mehr als 0,25 mm betragen.

2.4.1.3 Grundlage der Auswertung des Schweißnahtstrahlbildes muss gemäß der in der ISO-Norm 2504, Ziffer 6 empfohlenen Praxis der Originalfilm sein.

2.4.1.4 Folgende Fehler sind unzulässig:

Risse, Schweißnähte ungenügender Qualität oder ungenügender Einbrand der Schweißnaht.

2.4.1.4.1 Bei Behältern mit einer Wandstärke ≥ 4 mm gelten folgende Einschlüsse als zulässig:

Gaseinschlüsse bis $a/4$ mm;

Gaseinschlüsse $> a/4$ mm bis $a/3$ mm mit mehr als 25 mm Abstand von anderen Gaseinschlüssen der Größe $> a/4$ mm bis $a/3$ mm;

Schlauchförmige oder Gruppen von reihenförmig angeordneten kugelförmigen Einschlüssen, deren Länge (bei einer Schweißnahtlänge von $12a$) 6 mm nicht übersteigt;

Gaseinschlüsse, deren Fläche auf jeweils 100 mm Schweißnahtlänge insgesamt nicht mehr als $2a$ mm² beträgt.

2.4.1.4.2 Bei Behältern mit einer Wandstärke < 4 mm gelten folgende Einschlüsse als zulässig:

Gaseinschlüsse bis $a/2$ mm;

Gaseinschlüsse $> a/2$ mm bis $a/1,5$ mm mit mehr als 25 mm Abstand von anderen Gaseinschlüssen der Größe $> a/2$ mm bis $a/1,5$ mm;

Schlauchförmige oder Gruppen von reihenförmig angeordneten kugelförmigen Einschlüssen, deren Länge (bei einer Schweißnahtlänge von $12a$) 6 mm nicht übersteigt;

Gaseinschlüsse, deren Fläche auf jeweils 100 mm Schweißnahtlänge insgesamt nicht mehr als $2a$ mm² beträgt.

2.4.2 Makrostrukturprüfung

Die Makrostrukturprüfung muss bei einem vollen Querschnitt der Schweißnaht ein einwandfreies Durchschweißen auf der mit Säure aus der Makropräparation behandelten Oberfläche ergeben und darf keine Montagefehler, signifikanten Einschlüsse oder andere Fehler aufweisen.

Im Zweifelsfall ist die kritische Stelle mikroskopisch zu prüfen.

2.5 Prüfung an der Außenseite der Schweißnaht von Metallbehältern
Diese Prüfung erfolgt nach Fertigstellung der Schweißnaht.
Die geschweißte Oberfläche muss gut ausgeleuchtet und frei von Fett, Staub, Zunderresten oder Schutzschichten verschiedenster Art sein.

2.5.2 Die Verbindung des eingeschmolzenen Schweißguts mit dem Grundwerkstoff muss glatt und frei von Ätzungen sein. Auf der geschweißten Oberfläche wie auch auf der an die Wand anschließende Fläche dürfen keine Rissen, Kerben oder porösen Stellen vorhanden sein. Die geschweißte Oberfläche muss glatt und eben sein. Bei einer Stumpfschweißnaht darf der Schweißnahtgrat nicht mehr als $\frac{1}{4}$ der Nahtbreite betragen.

2.6 Brandprüfung

2.6.1 Allgemeines

Bei der Feuerschutzprüfung soll nachgewiesen werden, dass ein Behälter, der mit dem in den Konstruktionsunterlagen angegebenen Feuerschutzsystem versehen ist, nicht birst, wenn er bei einem Feuer den genannten Prüfbedingungen ausgesetzt ist. Der Hersteller muss das Verhalten des gesamten Feuerschutzsystems einschließlich des vorgesehenen Abfalls auf atmosphärischen Druck beschreiben. Die Anforderungen dieser Prüfung gelten bei jedem Behälter als erfüllt, der folgende Merkmale mit dem Behälter der Grundausführung gemeinsam hat:

- (a) denselben Inhaber der Typgenehmigung,
- (b) dieselbe Form (zylindrische oder besondere Form),
- (c) denselben Werkstoff,
- (d) dieselbe oder eine größere Wandstärke,
- (e) denselben oder einen kleineren Durchmesser (bei zylindrischem Behälter),
- (f) dieselbe oder eine kleinere Höhe (bei spezieller Behälterform),
- (g) dieselbe oder eine kleinere Außenfläche,
- (h) dieselbe Anordnung der am Behälter angebrachten Ausrüstungsteile.¹

-
- 1 Die Aufnahme weiterer Ausrüstungsteile sowie Änderungen und Ergänzungen der Ausrüstungsteile, die am Behälter angebracht werden, ist ohne Wiederholungsprüfung möglich, wenn diese Maßnahmen der Behörde mitgeteilt werden, die die Genehmigung für den Behälter erteilt hat, und davon auszugehen ist, dass sie keine nennenswerte nachteilige Auswirkung haben. Die Behörde kann bei dem zuständigen Technischen Dienst ein weiteres Gutachten anfordern. Angaben zu dem Behälter und den Anordnungen seiner Ausrüstungsteile sind in der Anlage 1 zu Anhang 2B zu machen.

2.6.2 Anordnung des Behälters

- a) Der Behälter ist in der vom Hersteller vorgesehenen Lage mit dem Boden ungefähr 100 mm über der Wärmequelle anzubringen.
- b) Es ist eine Abschirmung zu verwenden, um die direkte Flammenwirkung auf den Schmelzkernstopfen (Druckminderer, falls vorhanden) zu verhindern. Die Abschirmung darf den Schmelzkernstopfen (Druckminderer) nicht direkt berühren.
- c) Wenn ein Ventil, eine Armatur oder eine Rohrleitung, die nicht Teil des für die Ausführung bestimmten Schutzsystems ist, bei der Prüfung versagt, ist das Ergebnis ungültig.
- d) Behälter mit einer Länge von weniger als 1,65 m: Der Behälter ist mittig über der Wärmequelle anzubringen.

Behälter mit einer Länge von gleich oder größer als 1,65 m: Wenn an einem Ende des Behälters ein Druckminderer angebracht ist, muss die Einwirkung der Wärmequelle an dem entgegen gesetzten Ende beginnen. Wenn an beiden Enden des Behälters oder an mehr als einer Stelle in Längsrichtung Druckminderer angebracht sind, muss die Wärmequelle so ausgerichtet werden, dass sie mittig zwischen den Druckminderern liegt, die in der Waagerechten den größten Abstand zueinander haben.

2.6.3 Brandherd

Der Brandherd muss sich gleichmäßig über eine Länge von 1,65 m erstrecken und die Behälteroberfläche über den gesamten Durchmesser der direkten Flammeneinwirkung aussetzen.

Für den Brandherd kann ein beliebiger Brennstoff verwendet werden, sofern er bis zur Entlüftung des Behälters durch eine gleichmäßige Wärmeabgabe die vorgeschriebene Prüftemperatur gewährleistet. Die Prüfungsanordnung ist in ausreichendem Detail aufzuzeichnen, um die an den Behälter abgegebene Wärmemenge nachvollziehen zu können. Jegliche Störung oder Unregelmäßigkeit des Brandherdes während der Prüfung hebt die Prüfergebnisse auf.

2.6.4 Temperatur- und Druckmessungen

Während der Feuerschutzprüfung ist folgendes zu messen:

- a) die Temperatur des Feuers direkt unter dem Behälterboden an mindestens zwei Stellen mit nicht mehr als 0,75 m Abstand,
- b) die Wandtemperatur im Boden des Behälters,

- c) die Wandtemperatur in einem Abstand von 25 mm vom Druckminderer,
- d) die Wandtemperatur an der Oberseite des Behälters im Mittelpunkt der Wärmequelle,
- e) der Druck im Behälter.

Es ist eine Metallabschirmung zu verwenden, um die direkte Flammeneinwirkung auf die Thermoelemente zu verhindern. Alternativ können die Thermoelemente auch in Metallblöcke mit einer Fläche von weniger als 25 mm² eingesetzt sein. Während der Prüfung sind die von den Thermoelementen angezeigten Temperaturen und der Behälterdruck in Intervallen von höchstens 2 Sekunden aufzuzeichnen.

2.6.5 Allgemeine Prüfvorschriften

- a) Der Behälter wird zu 80 Vol.-% mit Flüssiggas (LPG, handelsüblicher Kraftstoff) gefüllt und bei Betriebsdruck in waagerechter Lage geprüft.
- b) Unmittelbar nach der Anzündung muss die Flammeneinwirkung auf die Oberfläche des Behälters von der 1,65 m langen Wärmequelle aus über die gesamte Breite des Behälters erfolgen.
- c) Innerhalb von 5 Minuten nach der Anzündung muss mindestens ein Thermoelement eine Temperatur von mindestens 590 °C direkt unter dem Behälter anzeigen. Diese Temperatur muss für die weitere Dauer der Prüfung, d. h. bis zum vollständigen Abbau des Überdrucks im Behälter, aufrechterhalten werden.

- d) Die strengen Prüfbedingungen dürfen nicht durch Umgebungsbedingungen (z. B. Regen, mäßiger/starker Wind usw.) abgeschwächt werden.

2.6.6 Prüfergebnisse

- a) Wenn der Behälter birst, ist das Prüfergebnis ungültig.
- b) Bei einem Druck von mehr als 3700 kPa, d. h. 136 % des Einstelldrucks des Überdruckventils (2700 kPa), während der Prüfung ist das Prüfergebnis ungültig.

Bei einem Druck zwischen 3000 kPa und 3700 kPa ist das Prüfergebnis nur dann ungültig, wenn eine sichtbare plastische Verformung festgestellt wird.

- c) Wenn das Verhalten des Schutzsystems den Angaben des Herstellers nicht entspricht und zu einer weniger strengen Prüfbedingung führt, ist das Prüfergebnis ungültig.
- d) Bei einem Behälter in Verbundkonstruktion kann bei einer kontrollierten Ableitung Flüssiggas (LPG) durch die Oberfläche abgeleitet werden. Bei einer Ableitung gasförmigen Flüssiggases innerhalb von zwei Minuten nach dem Beginn der Prüfung oder einer abgeleiteten Menge von mehr als 30 Litern pro Minute ist das Prüfergebnis ungültig.
- e) Die Ergebnisse sind in einem Prüfprotokoll festzuhalten und müssen für jeden Behälter mindestens die folgenden Angaben umfassen:
- Beschreibung der Ausführung des Behälters,
 - Foto der Behälteranordnung und des Druckminderers,

- angewandtes Verfahren und Messintervall,
- die Zeit von der Anzündung bis zum Ableiten des Flüssiggases und der tatsächliche Druck,
- die Zeit bis zum Erreichen des atmosphärischen Drucks,
- Druck- und Temperaturdiagramme.

2.7 **Aufprallprüfung**

2.7.1 Allgemeines

Auf Wunsch des Herstellers können entweder alle Aufprallprüfungen an einem Behälter oder jede einzelne an einem anderen Behälter durchgeführt werden.

2.7.2 Prüfverfahren

Bei dieser Prüfung muss als flüssiges Medium eine Wasser-Glykol-Mischung oder eine andere Flüssigkeit mit einem niedrigen Gefrierpunkt verwendet werden, durch die die Eigenschaften des Behälterwerkstoffs nicht verändert werden.

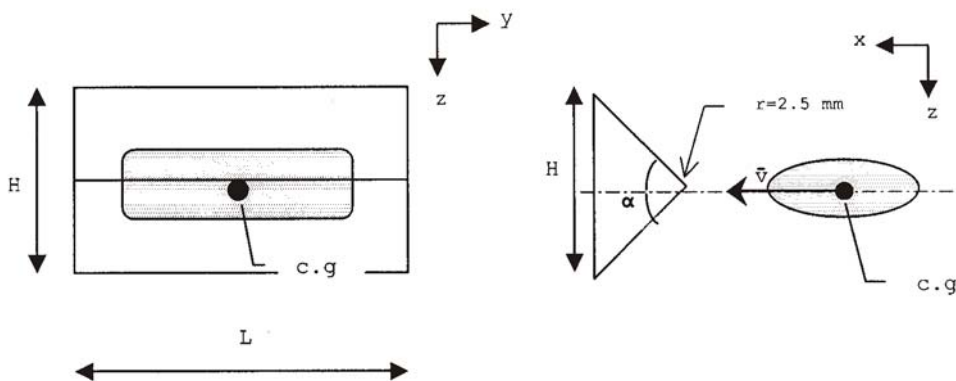
Ein Behälter, der mit dem flüssigen Medium mit einer Masse gefüllt ist, die einer 80%igen Füllung mit LPG mit einer Bezugsmasse von 0,568 kg/l entspricht, muss parallel zur Längsachse (x-Achse in der Abbildung 1) des Fahrzeugs, in das er eingebaut werden soll, mit einer Geschwindigkeit V von 50 km/h auf einen festen Keil aufprallen, der horizontal senkrecht zur Bewegungsrichtung des Behälters angebracht ist.

Der Keil muss so angebracht sein, dass der Schwerpunkt (c.g.) des Behälters mittig auf dem Keil auftrifft.

Der Keil muss einen Winkel α von 90° haben und an der Aufschlagstelle mit einem Radius von höchstens 2,5 mm abgerundet sein.

Die Länge L des Keils muss mindestens der Breite des Behälters, bezogen auf seine Bewegungsrichtung während der Prüfung, entsprechen. Die Höhe H des Keils muss mindestens 600 mm betragen.

Abbildung 1 - Darstellung des Verfahrens für die Aufprallprüfung



Anmerkung: c.g. = Schwerpunkt

Wenn ein Behälter in mehr als einer Lage in das Fahrzeug eingebaut werden kann, ist in jeder Einbaulage eine Prüfung durchzuführen.

Nach dieser Prüfung ist der Behälter nach den Vorschriften des Absatzes 2.3.6.3 dieses Anhangs auf äußere Leckage zu prüfen.

2.7.3 Prüfungsauswertung

Der Behälter muss den Vorschriften für die Prüfung auf äußere Leckage nach Absatz 2.3.6.3 dieses Anhangs entsprechen.

2.7.4 Wiederholungsprüfung

Eine Wiederholung der Aufprallprüfung ist zulässig.

Eine zweite Prüfung ist an zwei Behältern aus demselben Los durchzuführen, die nach dem ersten Behälter hergestellt wurden.

Sind die Ergebnisse dieser Prüfungen zufrieden stellend, dann wird die erste Prüfung nicht berücksichtigt.

Wird bei einer oder beiden Wiederholungsprüfungen eine Abweichung von den Vorschriften festgestellt, dann wird das Los zurückgewiesen.

2.8 **Fallprüfung**

2.8.1 Prüfverfahren

Ein fertiger Behälter ist bei Umgebungstemperatur, ohne Innendruck und ohne Ventile einer Fallprüfung zu unterziehen. Die Fläche, auf die die Behälter fallen, muss eine ebene, waagerechte Betonplatte oder ein ebener, waage-rechter Betonfußboden sein.

Die Fallhöhe (H_d) beträgt 2 m (bis zum niedrigsten Punkt des Behälters gemessen).

Derselbe leere Behälter wird wie folgt fallengelassen:

- in waagerechter Lage,
- in vertikaler Lage mit jedem Ende,
- in einem Winkel von 45°.

Nach der Fallprüfung sind die Behälter einer Druckzyklusprüfung bei Umgebungstemperatur nach Absatz 2.3.6.1 dieses Anhangs zu unterziehen.

2.8.2 Prüfungsauswertung

Die Behälter müssen den Vorschriften für die Druckzyklusprüfung bei Umgebungstemperatur nach Absatz 2.3.6.1 dieses Anhangs entsprechen.

2.8.3 Wiederholungsprüfung

Eine Wiederholung der Fallprüfung ist zulässig.

Eine zweite Prüfung ist an zwei Behältern aus demselben Los durchzuführen, die nach dem ersten Behälter hergestellt wurden.

Sind die Ergebnisse dieser Prüfungen zufrieden stellend, dann wird die erste Prüfung nicht berücksichtigt.

Wird bei einer oder beiden Wiederholungsprüfungen eine Abweichung von den Vorschriften festgestellt, dann wird das Los zurückgewiesen.

2.9 **Verdrehfestigkeitsprüfung für Anschlussstutzen**

2.9.1 Prüfverfahren

Der Behältermantel wird gegen Verdrehen gesichert, und es wird auf jeden Anschlussstutzen des Behälters ein Drehmoment aufgebracht, das dem doppelten Einbaudrehmoment für das Ventil oder den Druckminderer entspricht, und zwar zuerst in der Richtung, in der ein Gewindeanschluss festgezogen wird, dann in entgegengesetzter Richtung und zum Schluss noch einmal in der Richtung, in der er festgezogen wird.

Anschließend ist der Behälter nach den Vorschriften des Absatzes 2.3.6.3 dieses Anhangs auf äußere Leckage zu prüfen.

2.9.2 Prüfungsauswertung

Der Behälter muss den Vorschriften für die Prüfung auf äußere Leckage nach Absatz 2.3.6.3 dieses Anhangs entsprechen.

2.9.3 Wiederholungsprüfung

Eine Wiederholung der Verdrehfestigkeitsprüfung für Anschlussstutzen ist zulässig.

Eine zweite Prüfung ist an zwei Behältern aus demselben Los durchzuführen, die nach dem ersten Behälter hergestellt wurden.

Sind die Ergebnisse dieser Prüfungen zufrieden stellend, dann wird die erste Prüfung nicht berücksichtigt.

Wird bei einer oder beiden Wiederholungsprüfungen eine Abweichung von den Vorschriften festgestellt, dann wird das Los zurückgewiesen.

2.10 Prüfung bei Säureeinwirkung

2.10.1 Prüfverfahren

Ein fertiger Behälter wird 100 Stunden lang der Einwirkung einer 30%igen Schwefelsäurelösung (Batteriesäure mit einer Dichte von 1,219) ausgesetzt, während der Druck im Zylinder auf 3 000 kPa gehalten wird. Während der Prüfung müssen mindestens 20 % der Gesamtfläche des Behälters mit der Schwefelsäurelösung bedeckt sein.

Dann ist der Behälter einer Berstprüfung nach Absatz 2.2 dieses Anhangs zu unterziehen.

2.10.2 Prüfungsauswertung

Der gemessene Berstdruck muss mindestens 85 % des Berstdrucks des Behälters betragen.

2.10.3 Wiederholungsprüfung

Eine Wiederholung der Prüfung bei Säureeinwirkung ist zulässig.

Eine zweite Prüfung ist an zwei Behältern aus demselben Los durchzuführen, die nach dem ersten Behälter hergestellt wurden.

Sind die Ergebnisse dieser Prüfungen zufrieden stellend, dann wird die erste Prüfung nicht berücksichtigt.

Wird bei einer oder beiden Wiederholungsprüfungen eine Abweichung von den Vorschriften festgestellt, dann wird das Los zurückgewiesen.

2.11 **Prüfung der Beständigkeit gegen ultraviolette Strahlung**

2.11.1 Prüfverfahren

Wenn der Behälter direktem Sonnenlicht (auch hinter Glas) ausgesetzt ist, kann ultraviolette Strahlung bei Polymerwerkstoffen zu Schäden führen. Daher muss der Hersteller nachweisen, dass der Werkstoff der Außenschicht während der Lebensdauer des Behälters von 20 Jahren der ultravioletten Strahlung standhalten kann.

- a) Hat die Außenschicht eine mechanische (tragende) Funktion, dann muss der Behälter einer Berstprüfung nach Absatz 2.2 dieses Anhangs unterzogen werden, nachdem er ultraviolett bestrahlt worden ist.
- b) Hat die Außenschicht eine Schutzfunktion, dann muss der Hersteller nachweisen, dass die Beschichtung 20 Jahre lang intakt bleibt und somit die darunter liegenden Strukturschichten vor ultravioletter Strahlung schützt.

2.11.2 Prüfungsauswertung

Hat die Außenschicht eine mechanische Funktion, dann muss der Behälter den Vorschriften für die Berstprüfung nach Absatz 2.2 dieses Anhangs entsprechen.

2.11.3 Wiederholungsprüfung

Eine Wiederholung der Prüfung der Beständigkeit gegen ultraviolette Strahlung ist zulässig.

Eine zweite Prüfung ist an zwei Behältern aus demselben Los durchzuführen, die nach dem ersten Behälter hergestellt wurden.

Sind die Ergebnisse dieser Prüfungen zufrieden stellend, dann wird die erste Prüfung nicht berücksichtigt.

Wird bei einer oder beiden Wiederholungsprüfungen eine Abweichung von den Vorschriften festgestellt, dann wird das Los zurückgewiesen.

Anhang 10 – Anlage 1

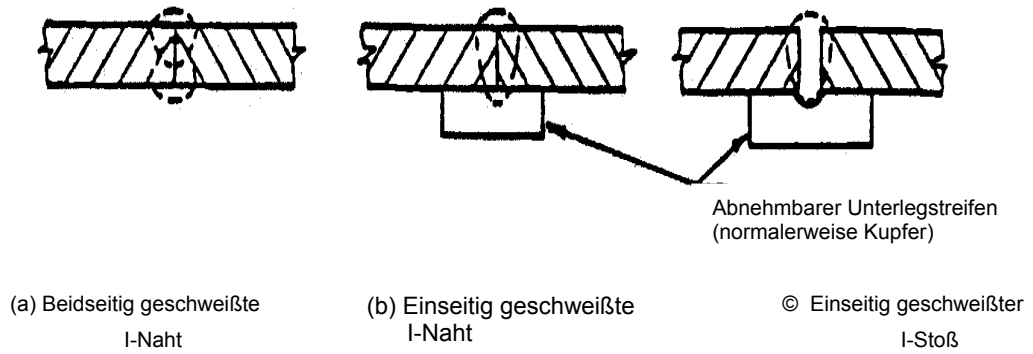
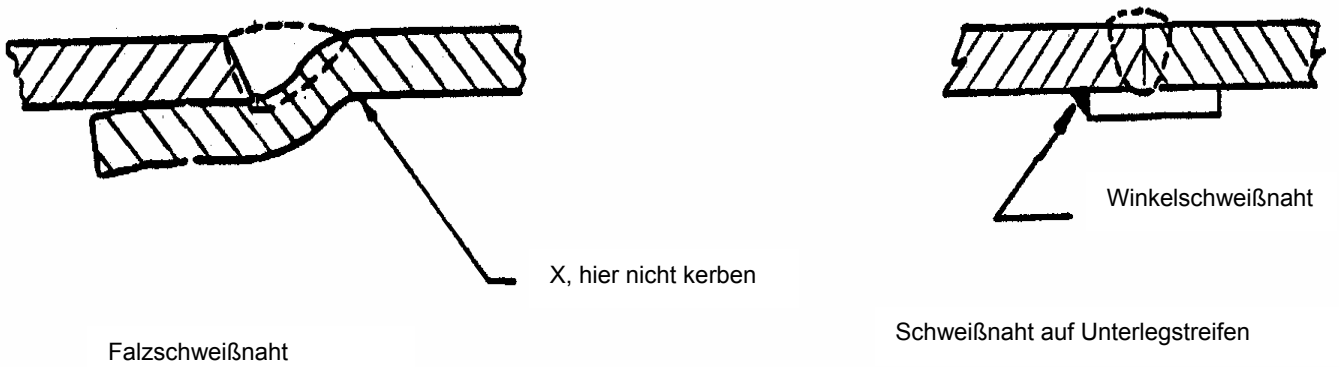


Abbildung 1: Hauptsächlichste Arten von Stumpfschweißnähten in Längsrichtung



Bemerkung: Die Winkelschweißnaht kann als Ketten-schweißung ausgeführt sein

Abbildung 2: Stumpfschweißnaht in Umfangsrichtung

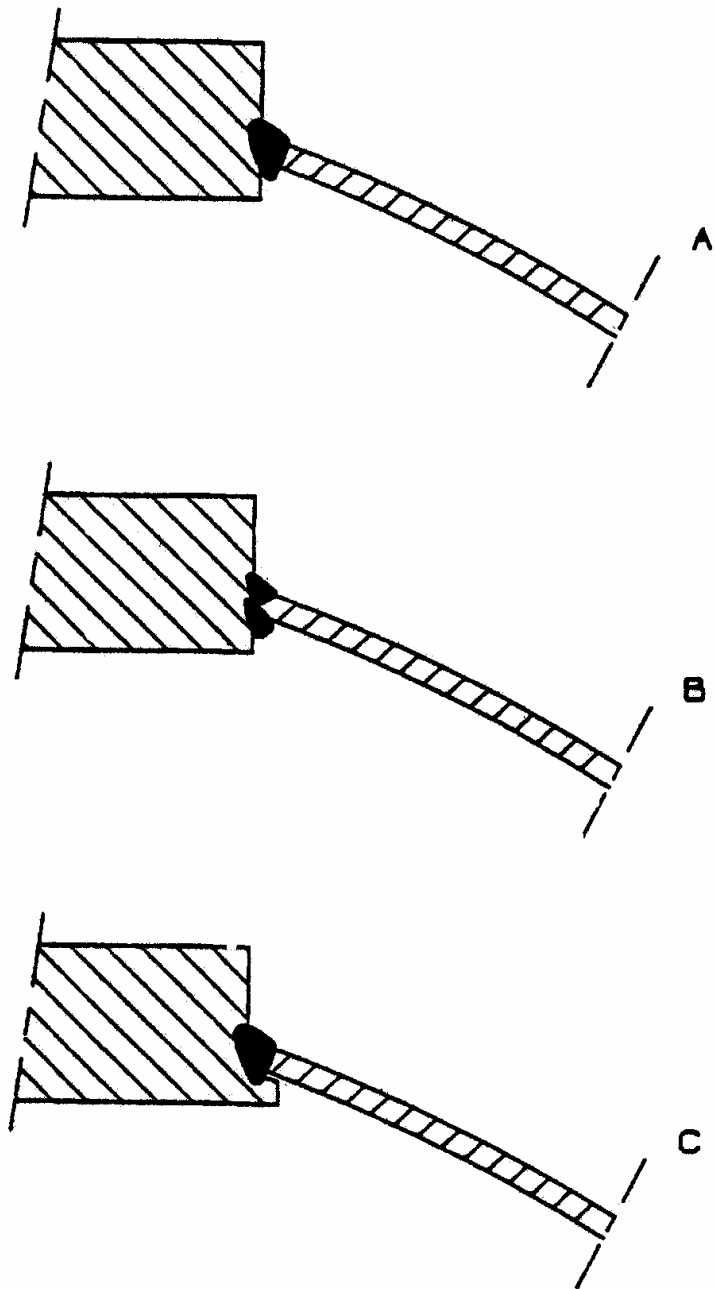


Abbildung 3: Beispiele für geschweißte Bolzenplatten

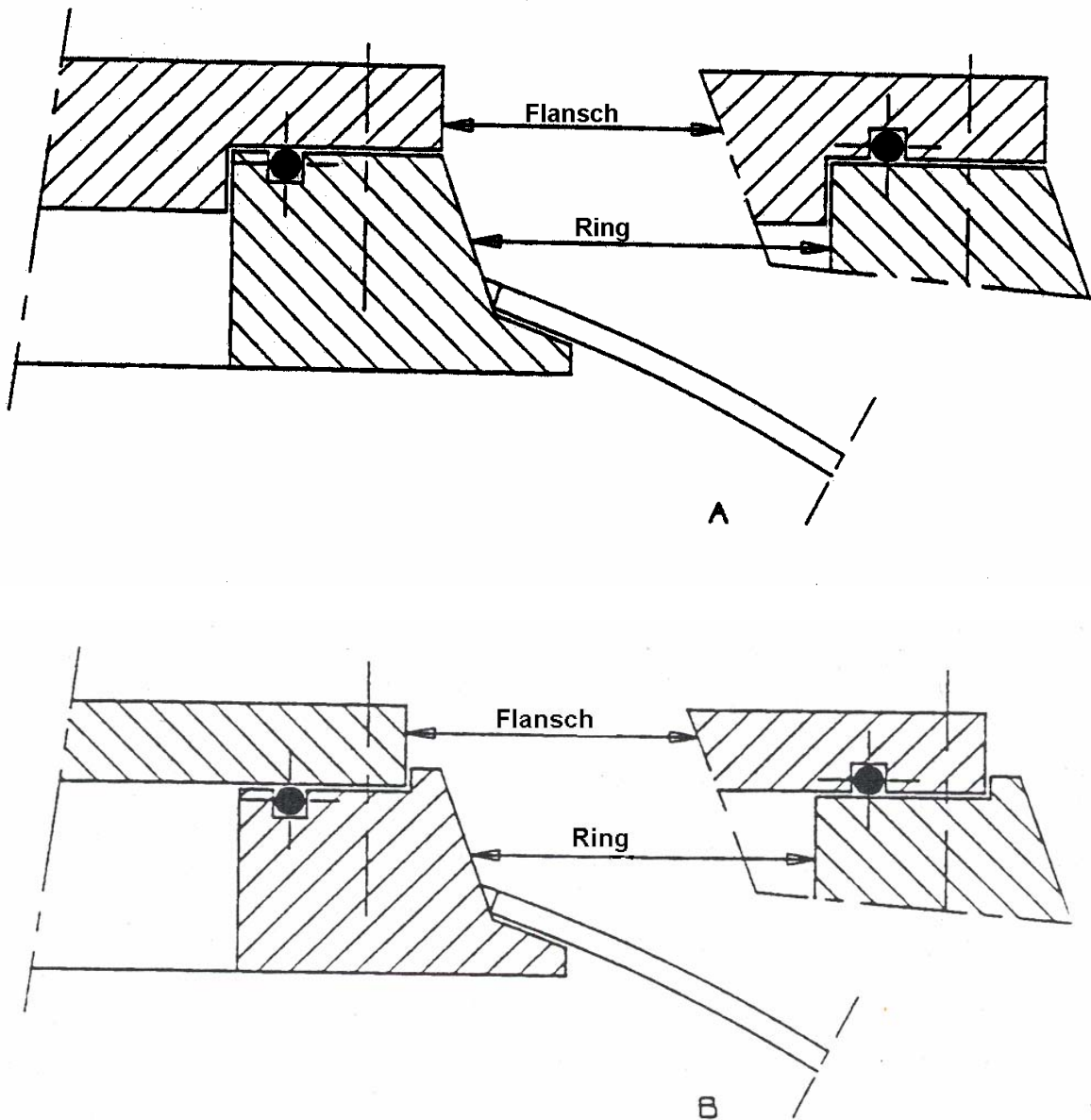


Abbildung 4: Beispiele für geschweißte Ringe mit Flansche

Anhang 10 – Anlage 2

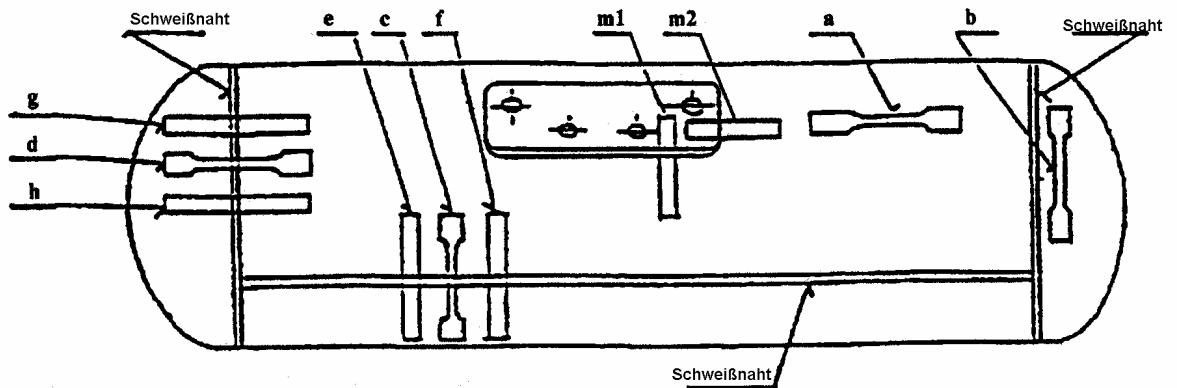
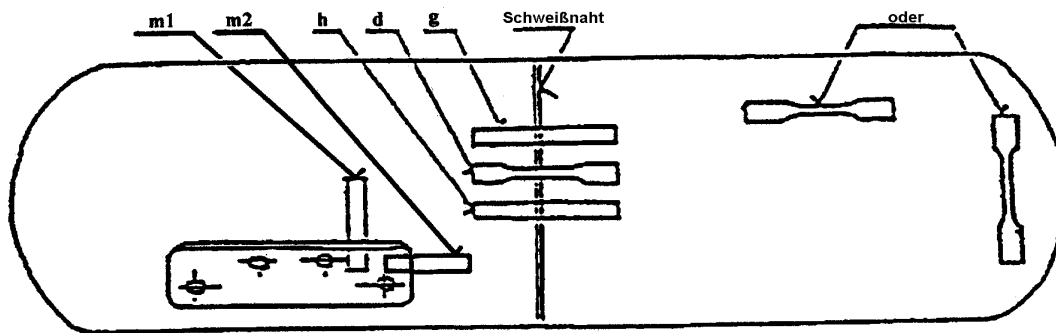


Abbildung 1:

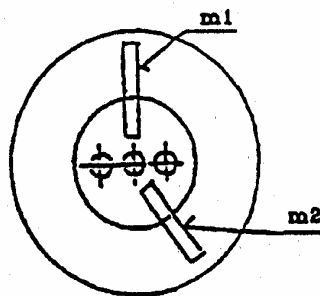
- (a) Zugprüfung am Grundwerkstoff
- (b) Zugprüfung am Grundwerkstoff des Bodens
- (c) Zugprüfung an einer Längsschweißnaht
- (d) Zugprüfung an einer Rundschweißnaht
- (e) Biegeprüfung an einer Längsschweißnaht, Innenfläche unter Spannung
- (f) Biegeprüfung an einer Längsschweißnaht, Außenfläche unter Spannung
- (g) Biegeprüfung an einer Rundschweißnaht, Innenfläche unter Spannung
- (h) Biegeprüfung an einer Rundschweißnaht, Außenfläche unter Spannung
- (m1, m2) Makroschnitt durch Ventilanschluss-/Plattenschweißnähte (seitlich angebrachter Ventilblock)

Abbildung 1: Behälter mit Längs- und Rundschweißnähten, Lage der Prüfstücke



- (a) oder (b) Zugprüfung am Grundwerkstoff
- (d) Zugprüfung an einer Rundschweißnaht
- (g) Biegeprüfung an einer Rundschweißnaht, Innenfläche unter Spannung
- (h) Biegeprüfung an einer Rundschweißnaht, Außenfläche unter Spannung
- (m1, m2) Makroschnitt durch Ventilanschluss-/Plattennähte (seitlich angebrachter Ventilblock)

Abbildung 2a: Behälter nur mit Rundschweißnähten und seitlich angebrachten Ventilblöcken, Lage der Prüfstücke



(m1, m2) Makroschnitt durch Ventilanschluss-/Plattenschweißnähte (andere Lagen von Prüfstücken – siehe Abbildung 2a)

Abbildung 2b: Behälter nur mit Rundschweißnähten und Ventilanschluss-/Platte mit Endanbringung.

Anhang 10 – Anlage 3

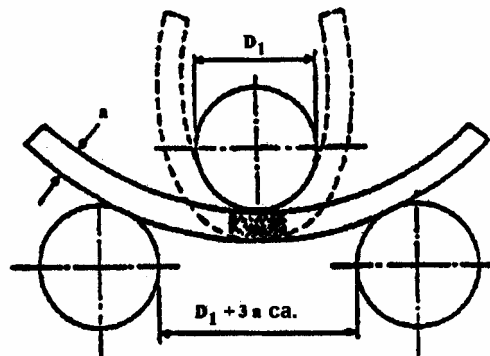


Abbildung 1: Illustration der Biegeprüfung

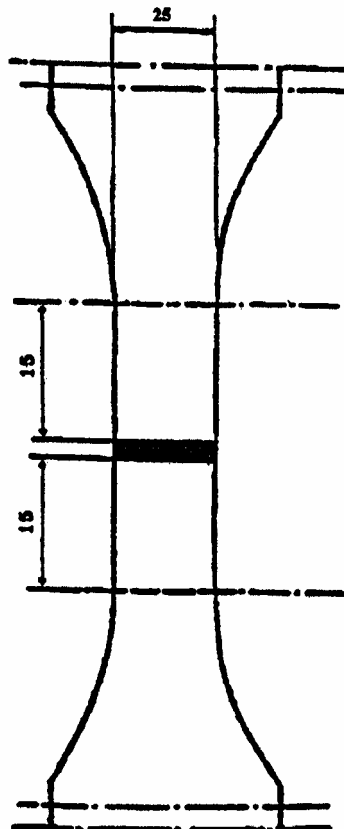
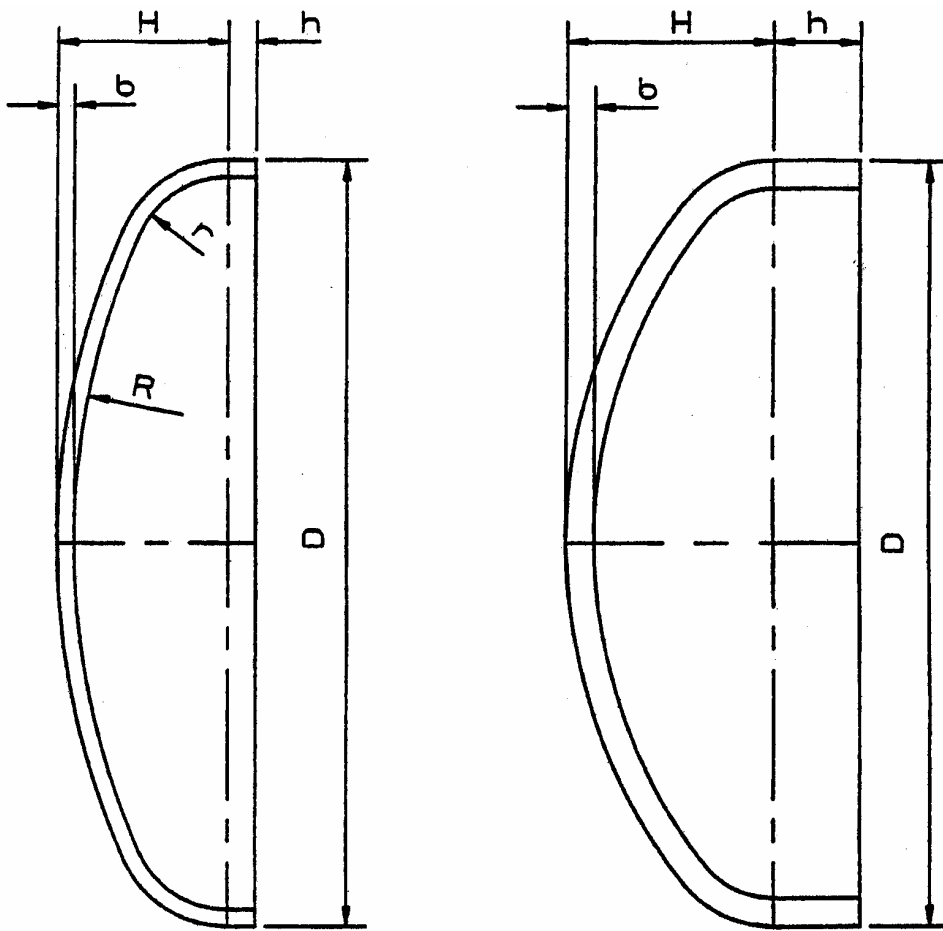


Abbildung 2: Prüfstück für Zugprüfung senkrecht zur Schweißnaht

Anhang 10 – Anlage 4



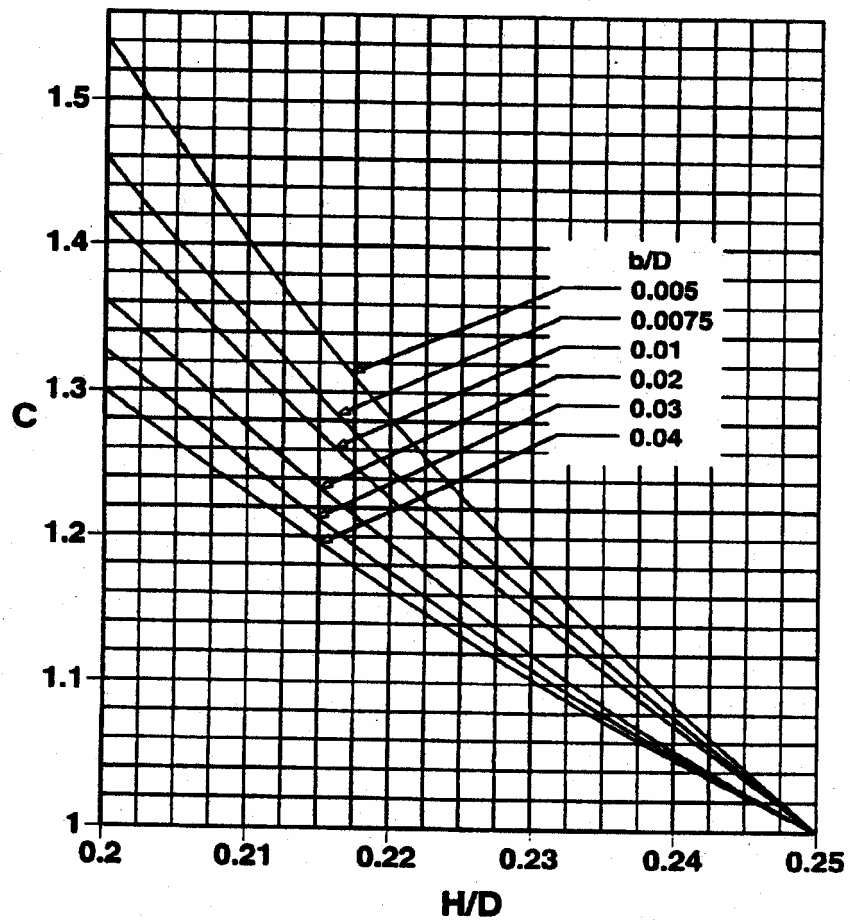
Torische Böden

Elliptische Böden

Anmerkung: für torische Böden

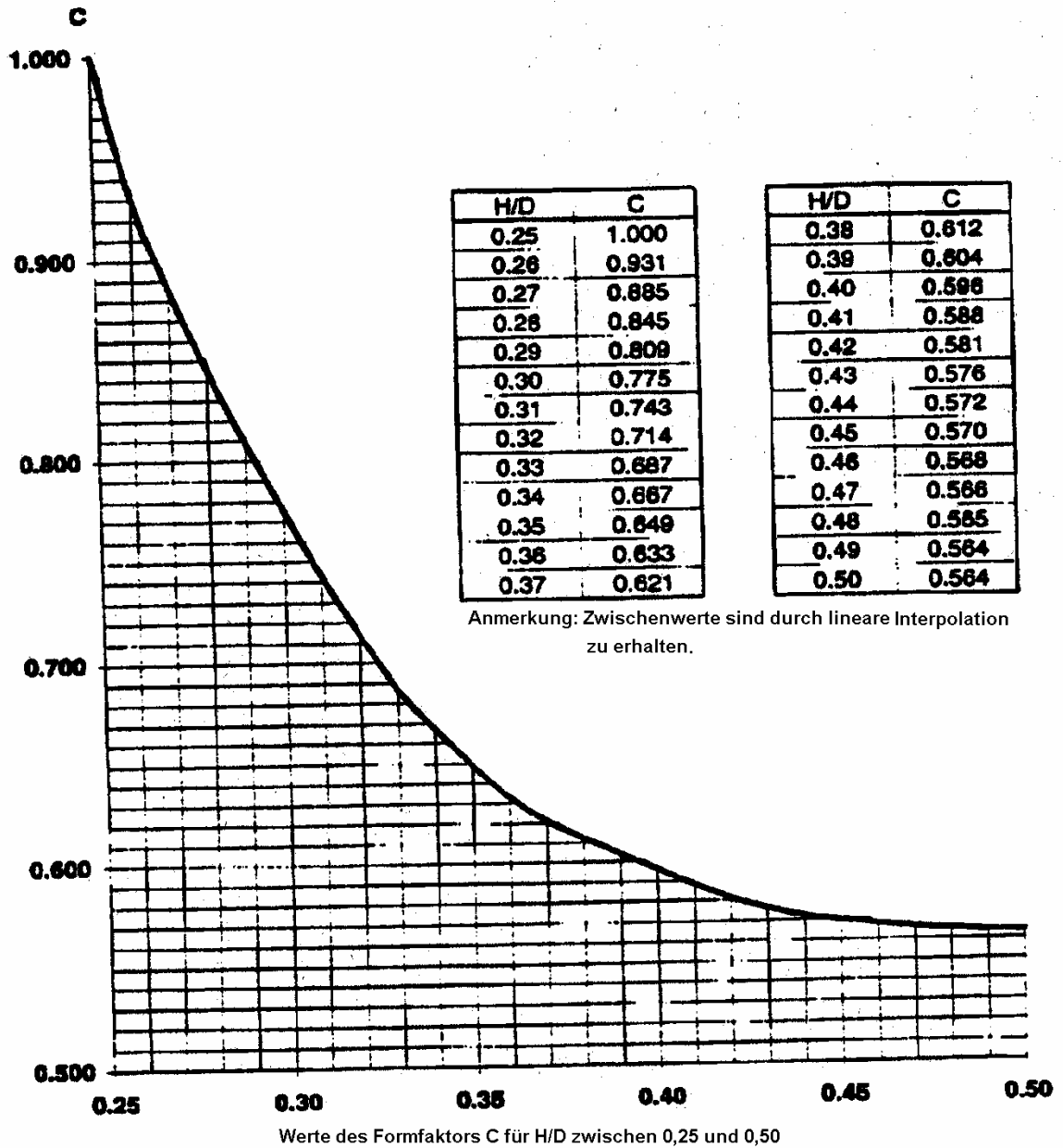
$$H = (R + b) - \sqrt{\left[\left(R + b \right) - \frac{D}{2} \right] \left[\left(R + b \right) + \frac{D}{2} - 2(r + b) \right]}$$

Verhältnis zwischen H/D und Formfaktor C

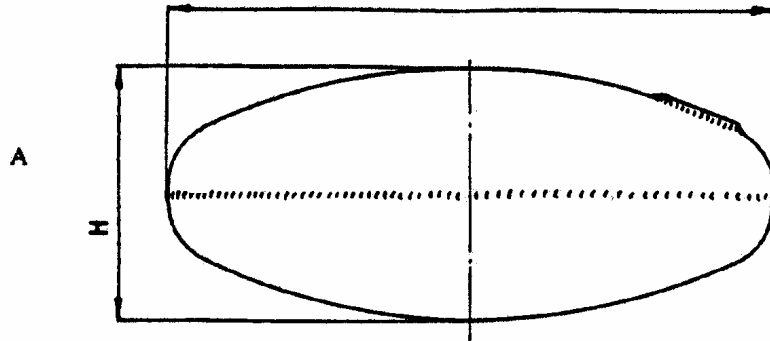


Werte des Formfaktors C für H/D zwischen 0,20 und 0,25

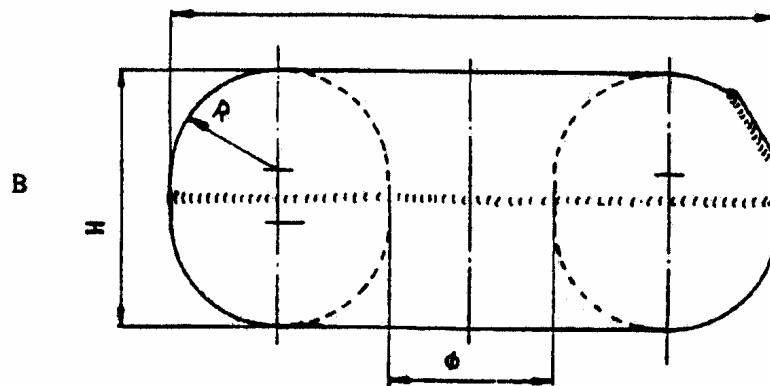
Verhältnis zwischen H/D und Formfaktor C



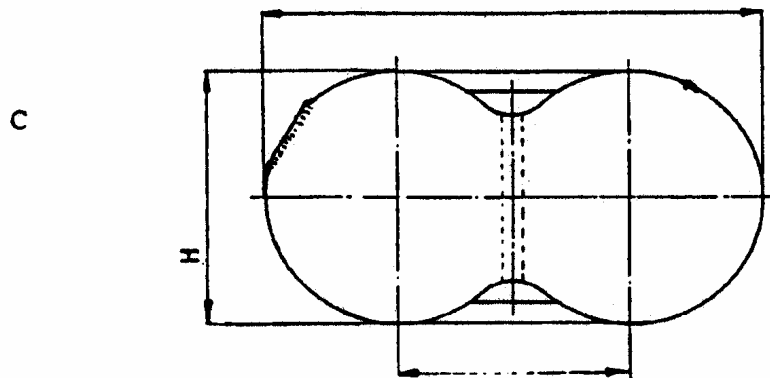
Anhang 10 – Anlage 5
Beispiele für besondere Gefäße



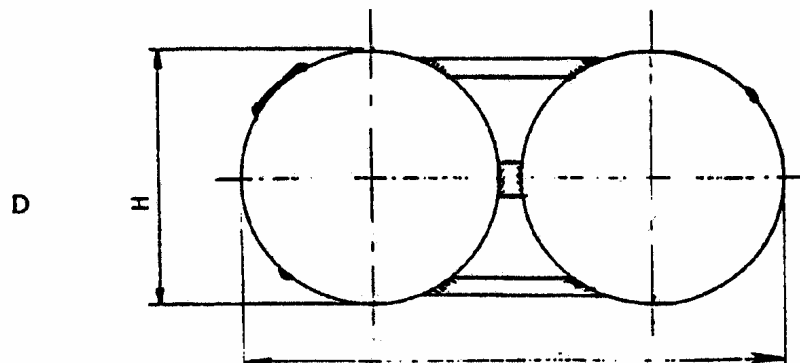
elliptisches Gefäß



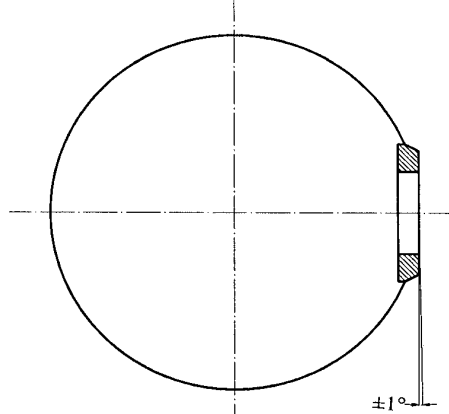
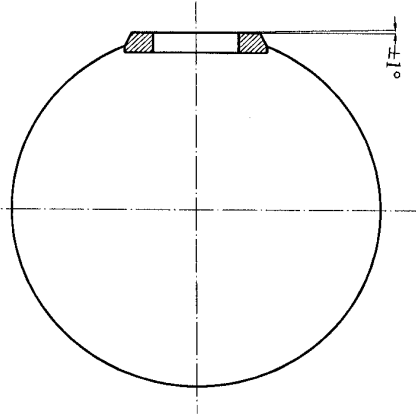
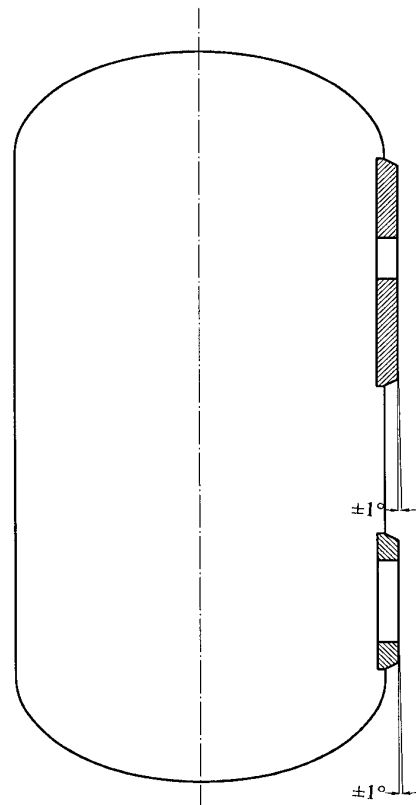
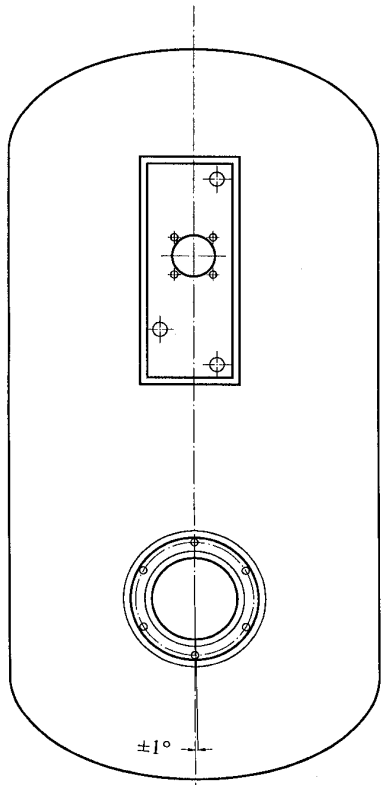
torisches Gefäß



Doppelgefäß



Zwillingsgefäß



Anhang 10 - Anlage 6

Verfahren für Werkstoffprüfungen

1 Chemikalienbeständigkeit

Bei einem Behälter in Vollverbundkonstruktion verwendete Werkstoffe müssen nach den Vorschriften der Norm ISO 175 72 Stunden lang bei Raumtemperatur geprüft werden.

Die Chemikalienbeständigkeit kann auch anhand von technischen Unterlagen nachgewiesen werden.

Die Verträglichkeit mit folgenden Stoffen ist zu prüfen:

- a) Bremsflüssigkeit,
- b) Scheibenreinigungsmittel,
- c) Kühlflüssigkeit,
- d) unverbleites Benzin,
- e) Lösung aus entionisiertem Wasser, Natriumchlorid (2,5 Gewichtsprozent \pm 0,1 %), Kalziumchlorid (2,5 Gewichtsprozent \pm 0,1 %) und Schwefelsäure (so viel, dass die Lösung einen ph-Wert von $4,0 \pm 0,2$ aufweist).

Annahmekriterien für die Prüfung:

- a) Dehnung:

Die Dehnung eines thermoplastischen Werkstoffs muss nach der Prüfung mindestens 85 % der Anfangsdehnung betragen. Die Dehnung eines Elastomers muss nach der Prüfung mindestens größer als 100 % sein.

b) bei Strukturkomponenten (z. B. Fasern):

Die Restfestigkeit einer Strukturkomponente muss nach der Prüfung mindestens 80 % der ursprünglichen Zugfestigkeit betragen.

c) bei Komponenten, die keine Strukturkomponenten sind (z.B. Beschichtung):

Es dürfen keine sichtbaren Risse vorhanden sein.

2

Verbundstruktur

a) Fasern, die in einen Grundwerkstoff eingebettet sind

Zugeigenschaften:	ASTM 3039	Faser-Harz-Verbundwerkstoffe
	ASTM D2343	Glas, Aramid (Zugeigenschaften von Glasfasern)
	ASTM D4018.81	Kohlenstofffasern (Zugeigenschaften von Endlosfasern) mit besonderen Angaben für den Grundwerkstoff
Schereigenschaften:	ASTM D2344	(Bestimmung der interlamina- ren Scherfestigkeit von parallel gewickeltem Faserverbundwerkstoff mit Hilfe des Short-Beam-Verfahrens)

b) Trockene Fasern auf einem Isotensoid

Zugeigenschaften:	ASTM D4018.81	Kohlenstofffasern (Endlosfasern), andere Fasern
-------------------	---------------	---

3 **Schutzüberzug**

Wenn Polymerwerkstoffe direktem Sonnenlicht ausgesetzt sind, führt die ultraviolette Strahlung zu Schäden. Je nach Einbaustelle des Behälters muss der Hersteller die „gesicherte Lebensdauer“ des Überzugs nachweisen.

4 **Thermoplastische Komponenten**

Die Vicat-Erweichungstemperatur einer thermoplastischen Komponente muss über 70 °C liegen. Bei Strukturkomponenten muss die Vicat-Erweichungstemperatur mindestens 75 °C betragen.

5 **Warmhärtbare Komponenten**

Die Vicat-Erweichungstemperatur einer warmhärtbaren Komponente muss über 70 °C liegen.

6 **Elastomerische Komponenten**

Die Glasübergangstemperatur (T_g) einer elastomerischen Komponente muss unter -40 °C liegen. Die Glasübergangstemperatur ist nach den Vorschriften der Norm ISO 6721 „Kunststoffe - Bestimmung dynamisch-mechanischer Eigenschaften“ zu bestimmen. Die Glasübergangstemperatur wird aus der graphischen Darstellung des E-Moduls als Funktion der Temperatur abgeleitet, indem die Temperatur im Schnittpunkt der beiden Tangenten, die den Anstieg der Kurve in den Punkten vor und nach der drastischen Verringerung der Steifigkeit darstellen, bestimmt wird.

Anhang 11

Bestimmungen für die Genehmigung von Gaseinspritzeinrichtungen, Gasmischern bzw. Gaseinspritzdüsen und der Zuführleitung

1 Gaseinspritzeinrichtung oder Gaseinspritzdüse

1.1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.10 dieser Regelung.

1.2 Bauteileinstufung (entsprechend Abbildung 1, Absatz 2): Klasse 1.

1.3 Einstufungsdruck: 3 000 kPa.

1.4 Betriebstemperaturen:

-20 °C bis 120 °C

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten spezielle Prüfbedingungen.

1.5 Allgemeine Betriebsvorschriften:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Elektroisolierung

Absatz 6.15.2.1, Bestimmungen für die Isolationsklasse

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen bei Stromabschaltung

Absatz 6.15.4.1, Wärmeaustauschmedium (Verträglichkeit und Druckanforderungen).

1.6 Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15, Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**/</u>
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*/</u>
Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**/</u>
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>**/</u>
Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 <u>**/</u>
Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 <u>**/</u>

2 Gaseinspritzeinrichtung oder Gasmischer

2.1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.10 dieser Regelung.

2.2 Bauteileinstufung (entsprechend Abbildung 1, Absatz 2):

Klasse 2: für den Teil mit einem geregelten maximalen Betriebsdruck von 450 kPa.

Klasse 2A: für den Teil mit einem geregelten maximalen Betriebsdruck von 120 kPa.

2.3 Einstufungsdruck:

Teile der Klasse 2: 450 kPa.

Teile der Klasse 2A: 120 kPa.

2.4 Betriebstemperaturen:

-20 °C bis 120 °C wenn die Kraftstoffpumpe außerhalb des Behälters eingebaut ist.

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

2.5 Allgemeine Betriebsvorschriften:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Elektroisolierung.

Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Isolationsklasse.

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen bei Stromabschaltung

Absatz 6.15.4.1., Wärmeaustauschmedium (Verträglichkeit und Druckanforderungen).

2.6 Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15, Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**/</u>
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*/</u>

3 Zuführleitung

3.1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.18 dieser Regelung.

3.2 Bauteileinstufung (entsprechend Abbildung 1, Absatz 2):

Zuführleitungen können in Klasse 1, 2 oder 2A eingestuft sein.

3.3 Einstufungsdruck:

Teile der Klasse 1:	3 000 kPa.
Teile der Klasse 2:	450 kPa.
Teile der Klasse 2A:	120 kPa.

3.4 Betriebstemperaturen:

-20 °C bis 120 °C

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

3.5 Allgemeine Betriebsvorschriften:

(nicht besetzt)

3.6 Anzuwendende Prüfverfahren:

3.6.1 Für Zuführleitungen der Klasse 1:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15, Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**</u> /
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*</u> /
Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**</u> /
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>**</u> /
Zeitstandversuch	Anhang 15, Absatz 15 <u>**</u> /
Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 <u>**</u> /

3.6.2 Für Zuführleitungen der Klasse 2 und/oder 2A:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15, Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**/</u>
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*/</u>

*/ nur für metallische Teile

**/ nur für nichtmetallische Teile

Anhang 12**Bestimmungen für die Genehmigung einer nicht mit Gaseinspritzeinrichtung(en) kombinierten Gasdosiereinheit**

- 1 Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.11 dieser Regelung.

- 2 Bauteileinstufung (entsprechend Abbildung 1, Absatz 2):
Klasse 2: für den Teil mit einem geregelten maximalen Betriebsdruck von 450 kPa.
Klasse 2A: für den Teil mit einem geregelten maximalen Betriebsdruck von 120 kPa.

- 3 Einstufungsdruck:
Teile der Klasse 2: 450 kPa.
Teile der Klasse 2A: 120 kPa.

- 4 Betriebstemperaturen:
-20 °C bis 120 °C
Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

- 5 Allgemeine Betriebsvorschriften:
Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Elektroisolierung.
Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen für elektrisch betätigte Ventile
Absatz 6.15.4, Wärmeaustauschmedium (Verträglichkeit und Druckanforderungen).
Absatz 6.15.5, Überdruckumleitungssicherheit

6 Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15, Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**/</u>
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*/</u>

Bemerkungen:

Die Teile der Gasdosiereinheit (Klasse 2 oder 2A) müssen bei geschlossenem(n) Auslass(Auslässen) lecksicher sein.

Bei der Überdruckprüfung müssen alle Auslässe, auch die der Kühlmittelkammer, geschlossen sein.

*/ nur für metallische Teile

**/ nur für nichtmetallische Teile

Anhang 13

Bestimmungen für die Genehmigung des Druck- und/oder Temperaturfühlers

- 1 Begriffsbestimmung:

Druckfühler: siehe Absatz 2.13 dieser Regelung.
Temperaturfühler: siehe Absatz 2.13 dieser Regelung.

- 2 Bauteileinstufung (entsprechend Abbildung 1, Absatz 2):

Druck- und Temperaturfühler können in Klasse 1, 2 oder 2A eingestuft sein.

- 3 Einstufungsdruck:

Teile der Klasse 1: 3 000 kPa.

Teile der Klasse 2: 450 kPa.

Teile der Klasse 2A: 120 kPa.

- 4 Betriebstemperaturen:
-20 °C bis 120 °C
Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

- 5 Allgemeine Betriebsvorschriften:
Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Elektroisolierung.

Absatz 6.15.4.1, Wärmeaustauschmedium (Verträglichkeit und Druckanforderungen).
Absatz 6.15.6.2, Gasflussverhinderung

6 Anzuwendende Prüfverfahren:

6.1 Für Teile der Klasse 1:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15, Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**</u> /
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*</u> /
Trockenwärmebeständigkeit	Anhang 15, Absatz 13 <u>**</u> /
Ozonalterung	Anhang 15, Absatz 14 <u>*</u> /
Formbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 15 <u>**</u> /
Temperaturzyklus	Anhang 15, Absatz 16 <u>**</u> /

6.2 Für Teile der Klasse 2 oder 2A:

Überdruckprüfung	Anhang 15, Absatz 4
Äußere Leckagen	Anhang 15, Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15, Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15, Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15, Absatz 11 <u>**</u> /
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15, Absatz 12 <u>*</u> /

*/ nur für metallische Teile

**/ nur für nichtmetallische Teile

Anhang 14

Bestimmungen für die Genehmigung des elektronischen Steuergeräts

- 1 Als elektronisches Steuergerät gilt jede Einrichtung zur Steuerung des LPG-Verbrauchs des Motors und zur Abschaltung eines oder mehrerer ferngesteuerter Versorgungsventile und Absperrventile sowie der Kraftstoffpumpe der LPG-Anlage im Falle eines Bruchs der Kraftstoffzuleitung oder/und im Falle eines Blockierens des Motors.
- 2 Die Abschaltverzögerung der Versorgungsabsperrventile nach dem Blockieren des Motors darf nicht mehr als 5 Sekunden betragen.
- 3 Das elektronische Steuergerät muss den einschlägigen Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) entsprechend Regelung Nr. 10, Änderungsserie 02 oder gleichwertigen Anforderungen genügen.
- 4 Ausfälle in der Elektroanlage des Fahrzeugs dürfen nicht zum unkontrollierten Öffnen von Ventilen führen.
- 5 Der Ausgang des elektronischen Steuergeräts muss bei Abschalten oder Ausfall der Stromversorgung spannungsfrei sein.

Anhang 15

Prüfverfahren

1 Einstufung

- 1.1 LPG-Bauteile für Fahrzeuge sind nach maximalem Betriebsdruck und Funktion entsprechend Absatz 2 dieser Regelung einzustufen.
- 1.2 Die Einstufung der Bauteile bildet die Grundlage für die Prüfungen, die für die Erteilung der Typgenehmigung für die Bauteile oder für Teile der Bauteile durchzuführen sind.

2 Anzuwendende Prüfverfahren

Tabelle 1 zeigt die entsprechend der Einstufung anzuwendenden Prüfverfahren.

Tabelle 1

Prüfung	Klasse 1	Klasse 2(A)	Klasse 3	Absatz
Überdruck	x	x	x	4
Äußere Leckagen	x	x	x	5
Hohe Temperaturen	x	x	x	6
Niedrigtemperatur	x	x	x	7
Ventilsitzleckage	x		x	8
Dauerprüfung/ Funktionsprüfungen	x		x	9
Betriebsprüfung			x	10
LPG-Verträglichkeit	x	x	x	11
Korrosionsbeständigkeit	x	x	x	12
Trockenwärmebeständigkeit	x		x	13
Ozonalterung	x		x	14
Formbeständigkeit	x		x	15
Temperaturzyklus	x		x	16
Verträglichkeit mit dem Wärmeaustauschmedium		x		

3 Allgemeine Anforderungen

- 3.1 Leckprüfungen sind mit Druckgas wie Luft oder Stickstoff durchzuführen.
- 3.2 Zur Erzeugung des Drucks für die Festigkeitsprüfung mittels Flüssigkeit kann Wasser oder eine andere Flüssigkeit eingesetzt werden.
- 3.3 Gegebenenfalls ist bei allen Prüfwerten die Art des verwendeten Prüfmediums anzugeben.
- 3.4 Die Zeitdauer für Leckageprüfungen und Festigkeitsprüfungen mittels Flüssigkeit muss mindestens 1 Minute betragen.
- 3.5 Alle Prüfungen sind bei einer Raumtemperatur von $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ durchzuführen, sofern nichts anderes angegeben ist.

4 Überdruckprüfung unter hydraulischen Bedingungen

Ein LPG-enthaltendes Bauteil muss mindestens 1 Minute lang ohne sichtbare Anzeichen von Bruch oder dauerhafter Verformung einem Flüssigkeitsdruck entsprechend Tabelle 1 (das 2,25fache des maximalen Einstufungsdrucks) standhalten, wobei der Auslass des Hochdruckteils verschlossen ist.

Für die Haltbarkeitsprüfung entsprechend Absatz 9 sind die entsprechenden Prüfstücke an eine Flüssigkeitsdruckquelle anzuschließen. In die Flüssigkeitsdruck-Anschlussleitung sind ein Überdruckabsperrventil und ein Manometer mit einem Druckbereich von mindestens dem 1,5fachen und höchstens dem zweifachen Prüfdruck einzubauen.

Tabelle 2 zeigt den Einstufungsdruck und die in der Überdruckprüfung einzusetzenden Drücke für die jeweilige Einstufung:

Tabelle 2

Bauteileinstufung	Einstufungsdruck [kPa]	Flüssigkeitsdruck für die Überdruckprüfung [kPa]
Klasse 1, 3	3 000	6 750
Klasse 2A	120	270
Klasse 2	450	1 015

5 Prüfung auf äußere Leckagen

5.1 Ein Bauteil darf bei einer Prüfung entsprechend Absatz 5.3 unter aerostatischen Drücken von 0 bis zu dem in Tabelle 3 aufgeführten Druck keine Leckage an Dichtungen von Ventilspindeln, Ventilkörpern oder anderen Verbindungsstellen und keine Anzeichen von Porosität an Gussteilen aufweisen. Diese Vorschriften gelten als eingehalten, wenn die in Absatz 5.4 genannten Bedingungen erfüllt sind.

5.2 Die Prüfung ist unter folgenden Bedingungen durchzuführen:

- (i) bei Raumtemperatur
- (ii) bei der niedrigsten Betriebstemperatur
- (iii) bei der höchsten Betriebstemperatur

Die höchsten und niedrigsten Betriebstemperaturen sind in den Anhängen aufgeführt.

- 5.3 Während dieser Prüfung ist die zu prüfende Einrichtung an eine aerostatische Druckquelle (das 1,5fache des Maximaldrucks, und bei einem Bauteil der Klasse 3 das 2,25fache des höchsten Einstufungsdrucks) angeschlossen. In die Druckanschlussleitung muss ein Überdruckabsperrventil und ein Manometer mit einem Druckbereich von mindestens dem 1,5fachen und höchstens dem zweifachen des Prüfdrucks eingebaut sein. Das Manometer muss zwischen dem Überdruckabsperrventil und der zu prüfenden Einrichtung angeordnet sein. Während das Prüfstück mit dem Prüfdruck beaufschlagt wird, muss es zur Feststellung von Undichtheiten unter Wasser getaucht oder mit einem gleichwertigen Prüfverfahren geprüft werden (Durchflussmessung oder Druckabfall).

Tabelle 3: Die Einstufung und die entsprechenden Druckwerte für die Dichtheitsprüfung sind:

Bauteileinstufung	Einstufungsdruck [kPa]	Druck für Dichtheitsprüfung [kPa]
Klasse 1	3 000	4 500
Klasse 2A	120	180
Klasse 2	450	675
Klasse 3	3 000	6 750

- 5.4 Die äußere Leckage muss niedriger sein als in den Vorschriften der Anhänge festgesetzt, oder wenn keine Vorschriften angegeben sind, muss die äußere Leckage bei verschlossenem Auslass und einem dem Leckprüfdruck entsprechenden Gasdruck unter $15 \text{ cm}^3/\text{h}$ liegen.

6 Prüfung bei hoher Temperatur

Wird ein LPG-enthaltendes Bauteil mit verschlossenem Auslass einem Gasdruck bei maximaler Betriebstemperatur, entsprechend den Angaben in den Anhängen, der gleich dem Leckprüfdruck ist (Tabelle 3, Absatz 5.3), ausgesetzt, so darf es eine Leckrate von höchstens $15 \text{ cm}^3/\text{h}$ aufweisen. Das Bauteil muss über mindestens 8 Stunden bei dieser Temperatur konditioniert werden.

7 Prüfung bei niedriger Temperatur

Wird ein LPG-enthaltendes Bauteil mit verschlossenem Auslass einem Gasdruck bei minimaler Betriebstemperatur (-20°C), der gleich dem Leckprüfdruck ist (Tabelle 3, Absatz 5.3), ausgesetzt, so darf es eine Leckrate von höchstens $15 \text{ cm}^3/\text{h}$ aufweisen. Das Bauteil muss über mindestens 8 Stunden bei dieser Temperatur konditioniert werden.

8 Prüfung auf Ventilsitzleckage

8.1 Die folgenden Prüfungen auf Ventilsitzleckage sind an Prüfstücken des Versorgungsventils oder der Füllleinrichtung vorzunehmen, die zuvor der Prüfung auf äußere Leckagen entsprechend Absatz 5 unterzogen wurden.

8.1.1 Bei Prüfungen auf Ventilsitzleckage muss der Einlass des zu prüfenden Ventils an eine aerostatische Druckquelle angeschlossen sein, wobei das Ventil geschlossen und der Auslass geöffnet ist. In der Druckanschlussleitung müssen ein Überdruckabsperrventil und ein Manometer mit einem Druckbereich von mindestens dem 1,5fachen und höchstens

dem zweifachen des Prüfdrucks eingebaut sein. Das Manometer muss zwischen Absperrventil und dem Prüfstück angeordnet sein. Beim Anlegen des Prüfdrucks muss der offene Auslass, sofern nicht anders angegeben, zur Feststellung von Undichtheiten unter Wasser getaucht werden.

8.1.2 Die Übereinstimmung mit den Absätzen 8.2 bis 8.8 ist durch Anschluss einer Schlauchleitung an den Ventilauslass zu prüfen. Das offene Ende dieses Auslassschlauchs ist in einen umgedrehten Messzylinder mit cm^3 -Einteilung einzuführen. Der umgedrehte Messzylinder muss durch einen Wasserverschluss abgedichtet sein. Die Anordnung ist so einzustellen, dass:

- (1) das Ende des Auslassschlauchs ca. 13 mm über dem Wasserstand im umgedrehten Messzylinder liegt, und
- (2) das Wasser innerhalb und außerhalb des Messzylinders auf gleicher Höhe steht. Nach dieser Einstellung wird der Wasserstand im Messzylinder aufgezeichnet. Bei der als Folge des Normalbetriebs angenommenen Schließstellung des Ventils wird der Ventileinlass mindestens 2 Minuten lang mit Luft oder Stickstoff mit dem geforderten Prüfdruck beaufschlagt. Während dieser Zeit ist die senkrechte Stellung des Messzylinders gegebenenfalls zu korrigieren, so dass das Wasser innen und außen auf gleicher Höhe steht.

Am Ende der Prüfzeit wird bei gleichem Wasserstand innerhalb und außerhalb des Messzylinders der Wasserstand im Innern erneut aufgezeichnet. Aus der Volumenänderung im Messzylinder wird die Leckrate nach folgender Formel errechnet:

$$V_l = V_t \cdot \frac{60}{t} \cdot \left(\frac{273}{T} \cdot \frac{P}{101,6} \right)$$

Dabei ist (sind):

V_1 = Leckrate in cm^3 Luft oder Stickstoff pro Stunde

V_t = Volumenzuwachs im Messzylinder während der Prüfung

t = Prüfdauer, in Minuten

P = Luftdruck während der Prüfung, in kPa

T = Umgebungstemperatur während der Prüfzeit, in K

- 8.1.3 Anstelle des vorstehend beschriebenen Verfahrens kann für die Messung der Leckrate auch ein auf der Einlassseite des geprüften Ventils angebrachter Durchflussmesser verwendet werden. Dieser Durchflussmesser muss in der Lage sein, die maximal zulässigen Leckraten für die gewählte Prüfliquidität genau anzuzeigen.
- 8.2 Der Sitz eines geschlossenen Absperrventils darf bei einem aerostatischen Druck zwischen 0 und 3 000 kPa keine Leckage aufweisen.
- 8.3 Der Federsitz eines geschlossenen Rückschlagventils darf bei einem aerostatischen Druck zwischen 50 und 3 000 kPa keine Leckage aufweisen.
- 8.4 Beim metallischen Sitz eines geschlossenen Rückschlagventils darf die Leckrate bei einem Einlassdruck bis zum Prüfdruck entsprechend Tabelle 3, Absatz 5.3 höchstens $0,50 \text{ dm}^3/\text{h}$ betragen.
- 8.5 Der Sitz des oberen Rückschlagventils in der Baugruppe einer Fülleinrichtung darf im geschlossenen Zustand bei einem aerostatischen Druck zwischen 50 und 3 000 kPa keine Leckage aufweisen.
- 8.6 Der Sitz einer geschlossenen Versorgungskupplung darf bei einem aerostatischen Druck zwischen 0 und 3 000 kPa keine Leckage aufweisen.

8.7 Im Gasleitungsüberdruckventil darf bis zu einem Druck von 3 000 kPa keine innere Leckage auftreten.

8.8 Im Überdruckventil (Ablassventil) darf bis zu einem Druck von 2 600 kPa keine innere Leckage auftreten.

9 Dauerprüfung

9.1 Nach einer in den Anhängen genannten Anzahl von Öffnungen und Schließzyklen müssen eine Fülleinrichtung oder ein Versorgungsventil die Vorschrift über die Leckprüfungsanforderungen entsprechend den Absätzen 5 und 8 erfüllen.

9.2 Ein Absperrventil ist mit verschlossenem Auslass zu prüfen. Der Ventilkörper wird mit n-Hexan gefüllt und der Ventileinlass mit einem Druck von 3 000 kPa beaufschlagt.

9.3 Eine Dauerprüfung ist mit einer Kadenz von höchstens 10 mal pro Minute durchzuführen. Bei Absperrventilen muss das Schließdrehmoment mit der Größe des Handrads, Schlüssels oder anderer Ventilbetätigungsmittel übereinstimmen.

9.4 Die zweckentsprechenden Prüfungen auf äußere Leckagen und Ventilsitzleckagen entsprechend der Beschreibung der Prüfung auf äußere Leckage in Absatz 5 und der Prüfung auf Ventilsitzleckage in Absatz 8 sind unmittelbar nach der Dauerprüfung durchzuführen.

9.5 Dauerprüfung des 80%-Füllstoppventils

9.5.1 Das 80%-Füllstoppventil muss mit 6 000 vollständigen Füllzyklen bis zur Höchstfüllmenge belastbar sein.

10 Betriebsprüfungen

10.1 Betriebsprüfung des (Gasleitungs-)Überdruckventils

10.1.1 Bei Überdruckventilen sind jeweils drei Muster jeder Größe, Bauart und Einstellung auf Ansprechdruck und Schließdruck zu prüfen. Die gleiche Gruppe von drei Ventilen ist zu Durchflussmengenprüfungen für andere in den folgenden Absätzen beschriebene Zwecke einzusetzen.

Jedes der zu prüfenden Ventile ist entsprechend Prüfung Nr. 1 und Nr. 3 der Absätze 10.1.2 und 10.1.4 mindestens zwei aufeinanderfolgenden Prüfungen auf Ansprechdruck und Schließdruck zu unterziehen.

10.1.2 Ansprech- und Schließdruck von Überdruckventilen - Prüfung Nr. 1

10.1.2.1 Vor der Durchflussmengenprüfung ist sicherzustellen, dass der Ablassdruck von jeweils drei Mustern eines Überdruckventils spezifischer Größe, Auslegung und Einstellung innerhalb von $\pm 3\%$ des Durchschnitts der Drücke, der Ablassdruck jedes der drei Ventile jedoch mindestens 95 % und höchstens 105 % des auf dem Ventil angegebenen Einstelldrucks beträgt.

- 10.1.2.2 Der Schließdruck eines zuvor einer Durchflussmengenprüfung unterzogenen Überdruckventils muss mindestens 50 % des anfänglich festgestellten Ansprechdrucks betragen.
- 10.1.2.3 Ein Überdruckventil ist an eine Luft- oder andere aerostatische Versorgung anzuschließen, die einen Druck von mindestens 500 kPa über dem angegebenen Solldruck des zu prüfenden Ventils halten kann. In der Druckanschlussleitung müssen ein zwangsbetätigtes Absperrventil und ein Manometer mit einem Druckbereich von mindestens dem 1,5fachen und höchstens dem zweifachen des Prüfdrucks eingebaut sein. Das Manometer muss in der Leitung zwischen dem zu prüfenden Ventil und dem zwangsbetätigten Absperrventil angeordnet sein. Ansprech- und Schließdruck sind über einen Wasserverschluss mit einer Tiefe von höchstens 100 mm zu bestimmen.
- 10.1.2.4 Nach Aufzeichnung des Ventilansprechdrucks wird der Druck so weit über dem Ventilansprechdruck erhöht, dass das Ventil zuverlässig geöffnet ist. Dann wird das Absperrventil fest geschlossen und der Wasserverschluss und das Manometer genau beobachtet. Der Druck, bei dem keine Blasen mehr in dem Wasserverschluss auftreten, wird als Schließdruck des Ventils aufgezeichnet.
- 10.1.3 Durchflussmengen bei Überdruckventilen - Prüfung Nr. 2
- 10.1.3.1 Die Durchflussmenge von drei Mustern eines Überdruckventils spezifischer Größe, Bauart und Einstellung muss bei jedem Muster innerhalb eines Bereiches von der höchsten festgestellten Menge liegen.

- 10.1.3.2 Bei Durchflussmengenprüfungen dürfen an keinem Ventil Anzeichen von Schmarren oder eines anderen anormalen Betriebszustands auftreten.
- 10.1.3.3 Der Schließdruck jedes Ventils muss mindestens 65 % des anfänglich aufgezeichneten Ansprechdrucks betragen.
- 10.1.3.4 Eine Durchflussmengenprüfung an einem Überdruckventil ist bei einem Strömungsdruck von 120 % des maximalen Einstelldrucks durchzuführen.
- 10.1.3.5 Eine Durchflussmengenprüfung an einem Überdruckventil muss an einem richtig ausgeführten kalibrierten Steckblenden-Strömungsmesser vorgenommen werden, der an eine Luftquelle mit ausreichender Leistung und Druck angeschlossen ist. Sind die Endergebnisse gleich, so dürfen auch andere als die hier beschriebenen Durchflussmesser sowie andere aerostatische Medien als Luft eingesetzt werden.
- 10.1.3.6 Der Durchflussmesser ist zwischen zwei ausreichend langen Leitungsstücken beiderseitig der Messblende anzuordnen, oder es sind andere Vorkehrungen einschließlich Leitschaukeln zur Strömungsglättung zu treffen, damit am Sitz der Messblende keine Störungen im Verhältnis der eingesetzten Messblenden- und Leitungsdurchmesser auftreten.
- Wird die Messblende zwischen Flanschen gehalten, müssen diese mit Druckabführungsleitungen versehen sein, die an ein Manometer angeschlossen sind. Dieses Messgerät zeigt die Druckdifferenz über die Messblende an, und dieser Wert dient zur Durchflussberechnung. In der Geräteleitung muss hinter der Messblende ein kalibriertes Manometer eingebaut sein. Dieses Manometer gibt den Strömungsdruck an, und dieser Wert wird ebenfalls für die Durchflussberechnung verwendet.

10.1.3.7 An die Geräteleitung ist hinter der Messblende ein Temperaturanzeiger für die dem Sicherheitsventil zuströmende Luft anzuschließen. Der Messwert dieses Gerätes ist in die Berechnung einzubeziehen zur Korrektur des Luftstroms auf eine Grundtemperatur von 15 °C. Für die Anzeige des herrschenden Luftdruck ist ein Barometer vorzusehen. Der Barometerwert ist zu dem angezeigten Manometerdruck für den Luftstrom zu addieren. Dieser absolute Druck wird analog in die Durchflussberechnung einbezogen. Der Luftdruck vor dem Durchflussmesser muss durch ein geeignetes Ventil in der Luftzuleitung gesteuert werden. Das zu prüfende Überdruckventil ist an die Auslassseite des Durchflussmessers anzuschließen.

10.1.3.8 Nach Abschluss aller Vorbereitungen auf die Durchflussmengenprüfungen wird das Ventil der Luftzuleitung langsam geöffnet und der Druck auf das zu prüfende Ventil auf den Wert für den entsprechenden Durchflussnenndruck erhöht. Während dieser Zeitspanne ist der Druck, bei dem sich das Ventil öffnet, als Öffnungsdruck aufzuzeichnen.

10.1.3.9 Der vorherbestimmte Durchflussnenndruck wird für kurze Zeit konstant gehalten, bis sich die Anzeigewerte der Geräte stabilisiert haben. Die Werte des Durchflussmanometers, des Differenzdruckmanometers und des Temperaturanzeigers für den Luftstrom sind gleichzeitig aufzuzeichnen. Dann wird der Druck gesenkt, bis keine Luft mehr aus dem Ventil austritt.

Dieser Druck ist als Schließdruck des Ventils aufzuzeichnen.

- 10.1.3.10 Aus den aufgezeichneten Werten und dem bekannten Messblendenkoeffizienten des Durchflussmessers wird der Luftdurchsatz des zu prüfenden Überdruckventils nach folgender Formel errechnet:

$$Q = \frac{F_b \cdot F_t \cdot \sqrt{0,1 \cdot h \cdot p}}{60}$$

Dabei ist (sind):

- Q = Luftdurchsatz des Überdruckventils in m³ Luft je Minute bei 100 kPa absolut und 15 °C.
- F_b = Beiwert der Grundblende des Durchflussmessers bei 100 kPa absolut und 15 °C.
- F_t = Temperaturfaktor des Luftstroms zur Umrechnung der aufgezeichneten Temperatur auf einen Grundwert von 15 °C.
- h = Druckdifferenz über die Messblende des Durchflussmessers in kPa.
- p = Strömungsdruck der Luft vor dem Überdruckventil in kPa absolut (aufgezeichneter Manometerdruck zuzüglich angezeigter Barometerdruck).
- 60 = Divisor zur Umrechnung der Gleichung von m³/h in m³/min

- 10.1.3.11 Die durchschnittliche Durchflussmenge der drei Überdruckventile auf fünf Stellen gerundet ergibt die Durchflussmenge eines Ventils dieser spezifischen Größe, Bauart und Einstellung.
- 10.1.4 Wiederholungsprüfung für den Ansprech- und Schließdruck von Überdruckventilen - Prüfung Nr. 3
- 10.1.4.1 Nach der Durchflussmengenprüfung darf der Ansprechdruck eines Überdruckventils nicht unter 85 % und der Schließdruck nicht unter 80 % des in Prüfung Nr. 1 nach Absatz 10.1.2 aufgezeichneten anfänglichen Ansprech- und Schließdrucks liegen.
- 10.1.4.2 Diese Prüfungen sind ca. 1 Stunde nach der Durchflussmengenprüfung nach dem gleichen Verfahren wie bei Prüfung Nr. 1 nach Absatz 10.1.2 vorzunehmen.
- 10.2 Betriebsprüfung Überströmventil
- 10.2.1 Ein Überstromventil muss in einem Bereich arbeiten, der höchstens 10 % über und mindestens 20 % unter der vom Hersteller angegebenen Nennschließmenge liegt und bei den im folgenden beschriebenen Betriebsprüfungen bei einer Druckdifferenz von höchstens 100 kPa über das Ventil selbsttätig schließen.
- 10.2.2 Es sind drei Muster jeder Größe und Bauart des Ventils zu prüfen. Ein Ventil, das nur für Flüssigkeiten vorgesehen ist, ist mit Wasser zu prüfen; in allen anderen Fällen können die Prüfungen sowohl mit Luft als auch mit Wasser durchgeführt werden. Mit Ausnahme der Angaben in Absatz 10.2.3 ist jedes Muster gesondert in senkrechter, waagerechter und umgekehrter Einbaulage zu prüfen. Bei der Prüfung mit Luft darf keinerlei Leitung oder andere einengende Vorrichtung an den Auslass des Prüfmusters angeschlossen sein.

- 10.2.3 Ein Ventil, das nur für eine Einbaulage vorgesehen ist, kann nur in dieser Einbaulage geprüft werden.
- 10.2.4 Für die Prüfung mit Luft ist ein ordnungsgemäß ausgeführtes und kalibriertes Steckenblenden-Strömungsmessgerät zu verwenden, das an eine Luftquelle mit ausreichender Leistung und Druck anzuschließen ist.
- 10.2.5 Das Prüfmuster wird an dem Auslass des Durchflussmessers angeschlossen. Vor dem Prüfmuster ist zur Feststellung des Schließdrucks ein in Schritten von höchstens 3 kPa anzeigendes Manometer oder kalibriertes Druckmessgerät anzubringen.
- 10.2.6 Der Luftstrom durch den Durchflussmesser wird langsam erhöht, bis das Rückschlagventil schließt. In diesem Moment sind der Druckabfall über die Messblende des Durchflussmessers und der vom Manometer angezeigte Schließdruck aufzuzeichnen. Dann wird die Durchflussmenge beim Schließen errechnet.
- 10.2.7 Es können auch andere Durchflussmesser und andere Gase als Luft eingesetzt werden.
- 10.2.8 Die Prüfung mit Wasser ist mit einem Durchflussmesser für Flüssigkeiten (oder ein gleichwertiges Gerät) vorzunehmen, das einem Leitungsnetz mit ausreichendem Druck angeordnet ist, um die erforderliche Strömung zu erzeugen. Das Leitungsnetz muss ein Einlasspiezometer haben oder mit einer Rohrleitung versehen, das bzw. die um eine Leitungsgröße größer ist als das zu prüfende Ventil; zwischen dem Durchflussmesser und dem Piezometer ist ein Durchflussregler anzuordnen. Zur Verringerung des Druckstoßes beim Schließen des Überströmventils kann ein Schlauch, hydrostatisches Sicherheitsventil oder beides dienen.

- 10.2.9 Das Prüfmuster wird an den Ausgang des Piezometers angeschlossen. Zur Feststellung des Schließdrucks wird ein Manometer oder kalibriertes gedämpftes Druckmessgerät und mit einem Ablesebereich von 0 bis 1 440 kPa an eine Druckableitung vor dem Prüfmuster angeschlossen. Die Verbindung erfolgt durch einen Gummischlauch zwischen Manometer und Druckableitung, wobei am Manometereinlass ein Ventil zur Entlüftung des Leitungsnetzes angeordnet ist.
- 10.2.10 Vor der Prüfung wird der Durchflussregler leicht geöffnet, wobei das Entlüftungsventil am Manometer offen ist, damit Luft entweichen kann. Dann muss das Entlüftungsventil geschlossen werden, und zur Prüfung wird die Durchflussmenge langsam gesteigert, bis das Rückschlagventil schließt. Während der Prüfung muss das Manometer in gleicher Höhe mit dem Prüfmuster angeordnet sein. Im Moment des Schließens müssen Durchflussmenge und Schließdruck aufgezeichnet werden. Befindet sich das Überströmventil in Absperrstellung so, sind Leckage oder Überbrückungsfluss aufzuzeichnen.
- 10.2.11 Das Überströmventil in der Baugruppe einer Füllereinheit muss bei der im folgenden beschriebenen Prüfung bei einer Druckdifferenz von höchstens 138 kPa selbsttätig schließen.
- 10.2.12 Für diese Prüfungen sind drei Muster jeder Ventilgröße zu verwenden. Die Prüfungen werden mit Luft durchgeführt, und jedes Muster ist gesondert in senkrechter und waagerechter Einbaulage zu prüfen. Die Prüfungen sind nach dem in den Absätzen 10.2.4 bis 10.2.7 beschriebenen Verfahren durchzuführen, wobei eine Schlauchkupplung der Füllereinrichtung an das Prüfmuster angeschlossen und das obere Rückschlagventil geöffnet ist.

10.3 Prüfung der Füllgeschwindigkeit

10.3.1 Die Einrichtung zur Begrenzung der Füllmenge im Gasbehälter ist mit Füllgeschwindigkeiten von 20, 50 und 80 l/min oder bei maximaler Durchflussmenge bei einem Gegendruck von 700 kPa absolut auf einwandfreie Funktion zu prüfen.

10.4 Dauerprüfung der Füllbegrenzungseinrichtung

Die Einrichtung zur Begrenzung der Füllmenge im Gasbehälter muss mit 6 000 vollständigen Füllzyklen bis zur Höchstfüllmenge belastbar sein.

10.4.1 Geltungsbereich

Eine Einrichtung zur Begrenzung der Füllmenge im Gasbehälter, die mit Schwimmer arbeitet, ist auf folgende Kriterien zu prüfen:

Die Füllmenge im Gasbehälter wird auf höchstens 80 % von dessen Rauminhalt begrenzt;

In der Absperrstellung wird ein Befüllen des Behälters mit mehr als 0,5 l/min verhindert

und anschließend einem der in den Absätzen 10.5.5 oder 10.5.6 beschriebenen Prüfverfahren unterzogen, um zu gewährleisten, dass die Einrichtung dafür ausgelegt ist, voraussichtlichen dynamischen Schwingungsbeanspruchungen standzuhalten, damit es nicht zu betriebsbedingten Schwingungen und damit zu Leistungsabfällen oder Fehlfunktionen kommt.

10.5 Schwingungsprüfverfahren

10.5.1 Technische Ausrüstung und Montage

Das Prüfstück ist mit seiner üblichen Halterung an der Schwingungsprüfmaschine entweder direkt am Schwingungserzeuger oder an einem Zwischentisch oder mit einer starren Vorrichtung anzubringen, die die spezifizierten Schwingungsbedingungen überträgt. Die Ausrüstung zum Messen und/oder zur Aufzeichnung der Beschleunigungen oder Amplituden und der Frequenz muss eine Genauigkeit von mindestens 10 % des Messwerts besitzen.

10.5.2 Wahl des Verfahrens

Nach Wahl der Behörde, die die Typgenehmigung erteilt, werden die Prüfungen entweder nach Verfahren A entsprechend Absatz 10.5.5 oder nach Verfahren B entsprechend Absatz 10.5.6 durchgeführt.

10.5.3 Allgemeines

Die folgenden Prüfungen sind in jeder der drei Raumachsen des Prüfstücks vorzunehmen.

10.5.4 Verfahren A

10.5.4.1 Resonanzermittlung

Die Resonanzfrequenzen der Füllbegrenzungseinrichtung werden durch langsames Verändern der Frequenz der angelegten Schwingung über den geforderten Bereich bei reduzierten Prüfwerten, jedoch mit zur

Erregung des Prüfstückes ausreichender Amplitude bestimmt. Die Sinusresonanz kann bei den für die Schwingungsprüfung geforderten Werten und Zykluszeiten ermittelt werden, sofern die Resonanzermittlungszeit in die nach Absatz 10.5.5.3 geforderte Zyklusdauer einbezogen ist.

10.5.4.2 Resonanzdauerprüfung

Das Prüfstück muss hierbei 30 Minuten entlang jeder Achse mit den in Absatz 10.5.5.1 ermittelten größten Eigenfrequenzen schwingen. Der Prüfwert muss 1,5 g (14,7 m/s²) betragen. Werden in einer Achse mehr als vier signifikante Resonanzfrequenzen festgestellt, so sind für diese Prüfung die vier größten auszuwählen. Ändert sich die Resonanzfrequenz während der Prüfung, so ist der Zeitpunkt des Auftretens aufzuzeichnen und die Frequenz sofort auf Spitzenresonanz einzustellen. Die endgültige Resonanzfrequenz ist aufzuzeichnen. Die Gesamtprüfdauer ist in die nach Absatz 10.5.5.3. erforderliche Zyklusprüfdauer einzubeziehen.

10.5.4.3 Prüfungszyklus mit sinusförmiger Schwingung

Das Prüfstück wird drei Stunden einer Sinusschwingung entlang jeder seiner Raumachse wie folgt unterzogen:

einer Beschleunigung von 1,5 g (14,7 m/s²),
einem Frequenzbereich von 5 bis 200 Hz,
einer Überstreichzeit von 12 Minuten

Die Frequenz der angelegten Schwingung muss den vorgeschriebenen Bereich logarithmisch überstreichen.

Die angegebene Überstreichzeit umfasst eine ansteigende Überstreichung zuzüglich einer absteigenden Überstreichung.

10.5.5 Verfahren B

10.5.5.1 Die Prüfung muss auf einem Prüfstand zum Messen von Sinusschwingungen bei einer gleichförmigen Beschleunigung von 1,5 g und mit Frequenzen im Bereich von 5 bis 200 Hz durchgeführt werden. Die Prüfung muss sich für jede einzelne der in Absatz 10.5.4 spezifizierten Achsen über einen Zeitraum von 5 Stunden erstrecken. In beiden Richtungen muss das Frequenzband 5 bis 200 Hz über 15 Minuten abgedeckt sein.

10.5.5.2 Findet die Prüfung nicht auf einem Prüfstand mit gleichförmiger Beschleunigung statt, so ist das Frequenzband 5 bis 200 Hz in 11 Halboktavbänder zu unterteilen, jedes mit einer konstanten Amplitude, so dass die theoretische Beschleunigung zwischen 1 und 2 g ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$) liegt.

Die Schwingungsamplituden der einzelnen Bänder sind wie folgt:

Amplitude in mm (Spitzenwert)	Frequenz in Hz (für eine Beschleunigung = 1 g)	Frequenz in Hz (für eine Beschleunigung = 2 g)
10	5	7
5	7	10
2,50	10	14
1,25	14	20
0,60	20	29
0,30	29	41
0,15	41	57
0,08	57	79
0,04	79	111
0,02	111	157
0,01	157	222

Jedes Band muss in beide Richtungen innerhalb zwei Minuten überstrichen werden, insgesamt 30 Minuten pro Band.

10.5.6 Anforderung

Nachdem die Einrichtung einem der vorstehend beschriebenen Verfahren der Schwingungsprüfung unterzogen wurde, darf sie nicht mechanisch ausfallen und gilt nur dann als schwingungstauglich im Sinn der Prüfanforderungen, wenn die Kennwerte:

Füllstand in Absperrstellung und

zulässige Füllgeschwindigkeit in Absperrstellung

innerhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte und höchstens 10 % über den Werten vor der Schwingungsprüfung liegen.

11 **LPG-Verträglichkeitsprüfungen für Kunststoffe**

11.1 Ein Kunststoffteil, das mit der LPG-Flüssigkeit in Kontakt kommt, darf keine übermäßige Volumenveränderung oder Masseverlust aufweisen.

Die Beständigkeit gegenüber n-Pentan nach ISO 1817 mit den folgenden Bedingungen:

- (i) Medium: n-Pentan
- (ii) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach ISO 1817)
- (iii) Tauchzeit: 72 Stunden

- 11.2 Vorschriften:
Maximale Volumenänderung 20 %
Nach Lagerung in Luft mit einer Temperatur von 40°C über einen Zeitraum von 48 Stunden darf die Masseverringering gegenüber dem Ausgangswert höchstens 5 % betragen.

12 **Beständigkeit gegenüber Korrosion**

- 12.1 Ein LPG-enhaltendes Metallbauteil mit verschlossenen Anschlüssen muss den Leckprüfungen nach den Absätzen 4, 5, 6 und 7 entsprechen, nachdem es einem 144stündigen Salzsprühversuch nach ISO 9227 unterzogen wurde.

Oder wahlweise folgende Prüfung:

- 12.1.1 Ein LPG-enhaltendes Metallbauteil muss den Leckprüfungen nach den Absätzen 4, 5, 6 und 7 entsprechen, nachdem es einem Salzsprühversuch nach IEC 68-2-52 Kb: Salt Spray Fog Test unterzogen wurde.

Prüfverfahren:

Das Bauteil ist vor der Prüfung nach Herstelleranweisung zu reinigen. Alle Anschlüsse müssen geschlossen sein. Ein Betrieb darf während der Prüfung nicht stattfinden.

Anschließend wird das Bauteil einem zweistündigen Sprühversuch mit einer Salzlösung aus 5 Masse-% NaCl mit weniger als 0,3 % Verunreinigungen und 95 % destilliertem oder vollentsalztem Wasser bei 20 °C unterzogen. Nach dem Besprühen wird das Bauteil über einen Zeitraum von 168 Stunden bei 40°C und einer relativen Luftfeuchte von 90 - 95 % gelagert. Diese Abfolge wird viermal wiederholt.

Nach der Prüfung wird das Bauteil gereinigt und eine Stunde lang bei 55 °C getrocknet. Dann wird das Bauteil 4 Stunden lang auf die Bezugsbedingungen konditioniert, bevor es einer weiteren Prüfung unterzogen wird.

- 12.2 Ein LPG-enhaltendes Bauteil aus Kupfer oder Messing muss den Leckprüfungen nach den Absätzen 4, 5, 6 und 7 entsprechen, nachdem es 24 Stunden lang gemäß ISO 6957 bei verschlossenen Anschlüssen in Ammoniak getaucht wurde.

13 Beständigkeit gegenüber trockener Wärme

Die Prüfung muss in Übereinstimmung mit ISO 188 durchgeführt werden. Das Prüfstück ist für 168 Stunden der Luft mit einer Temperatur, die der maximalen Betriebstemperatur gleich ist, auszusetzen.

Die maximal zulässige Veränderung der Zugfestigkeit beträgt + 25 %. Die zulässige Veränderung der Bruchdehnung darf folgende Werte nicht übersteigen:

Maximale Zunahme 10 %

Maximale Abnahme 30 %

14 Ozonalterung

- 14.1 Die Prüfung muss in Übereinstimmung mit ISO 1431/1 durchgeführt werden. Das Prüfstück, das um 20 % gedehnt werden soll, ist für 72 Stunden der Luft mit einer Temperatur von 40 °C und einer Ozonkonzentration von 50 Teilen pro Einhundert Millionen auszusetzen.

- 14.2 Das Prüfstück darf keine Rissbildung aufweisen.

15 Formbeständigkeit

Ein nichtmetallisches, LPG enthaltendes Bauteil muss nach mindestens 96 Stunden bei 120°C und einem dem 2,25fachen des maximalen Betriebsdrucks entsprechenden Flüssigkeitsdruck den Leckprüfungen nach den Absätzen 5, 6 und 7 entsprechen. Als Prüfmedium kann Wasser oder eine andere geeignete Flüssigkeit verwendet werden.

16 Temperaturzyklusprüfung

Ein nichtmetallisches, LPG enthaltendes Bauteil muss nach einem 96stündigen Temperaturzyklus von der niedrigsten bis zur höchsten Betriebstemperatur unter maximalem Arbeitsdruck bei einer Zyklusdauer von 120 Minuten den Leckprüfungen nach den Absätzen 5, 6 und 7 entsprechen.

17 Verträglichkeit nichtmetallischer Teile mit Wärmeaustauschmedien

17.1 Die Prüfmuster müssen 168 Stunden lang bei 90 °C in das Wärmeaustauschmedium getaucht sein; anschließend werden sie 48 Stunden lang bei einer Temperatur von 40 °C getrocknet. Das bei der Prüfung verwendete Wärmeaustauschmedium besteht jeweils zu 50 % aus Wasser und Äthylenglykol.

17.2 Die Prüfergebnisse gelten als zufrieden stellend, wenn die Volumenänderung weniger als 20 %, die Masseänderung weniger als 5 %, die Zugfestigkeitsänderung weniger als -25 % und die Bruchdehnungsänderung zwischen -30 % und +10 % beträgt.

Anhang 16

Bestimmungen für die LPG-Kennzeichnung für Fahrzeuge
der Klasse M2 und M3



Das Zeichen besteht aus einem Aufkleber, der wetterfest sein muss.

Farbe und Abmessungen des Aufklebers müssen folgende Vorschriften erfüllen:

Farben:

- | | |
|--------------|-------------------------------------|
| Hintergrund | : grün |
| Rand | : weiß oder weiß retroreflektierend |
| Beschriftung | : weiß oder weiß retroreflektierend |

Abmessungen:

Randbreite : 4 - 6 mm

Buchstabenhöhe : ≥ 25 mm

Buchstabenstärke : ≥ 4 mm

Aufkleberbreite : 110 - 150 mm

Aufkleberhöhe : 80 - 110 mm

Der Begriff „LPG“ ist mittig auf dem Aufkleber anzuordnen.

Anhang 17**Bestimmungen für die Kennzeichnung der
Hilfsversorgungskupplung**

NUR ZUR HILFSVERSORGUNG

Das Kennzeichen besteht aus einem Aufkleber, der wetterfest sein muss. Farbe und Abmessungen müssen folgende Vorschriften erfüllen:

Farben:

Hintergrund	:	rot
Buchstaben	:	weiß oder weiß retroreflektierend

Abmessungen

Buchstabenhöhe:	:	≥ 5 mm
Buchstabenstärke	:	≥ 1 mm
Aufkleberbreite	:	70 - 90 mm
Aufkleberhöhe	:	20 - 30 mm

Der Wortlaut „NUR ZUR HILFSVERSORGUNG“ ist mittig auf dem Aufkleber anzuordnen.

Übereinkommen

über die Annahme einheitlicher technischer Vorschriften für Radfahrzeuge, Ausrüstungsgegenstände und Teile, die in Radfahrzeuge(n) eingebaut und/oder verwendet werden können, und die Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung von Genehmigungen, die nach diesen Vorschriften erteilt wurden*

Agreement

Concerning the Adoption of Uniform Technical Prescriptions for wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be used on wheeled vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these Prescriptions*

Regelung Nr. 67 Revision 2 – Änderung 1

Einheitliche Bedingungen über die:

- I. Genehmigung zur speziellen Ausrüstung von Kraftfahrzeugen, in deren Antriebssystem verflüssigte Gase verwendet werden**
- II. Genehmigung eines Fahrzeugs, das mit der speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen in einem Antriebssystem ausgestattet ist, in Bezug auf den Einbau dieser Ausrüstung**

Ergänzung 7 zur Änderungsserie 01 - Tag des In-Kraft-Tretens:

Regulation No. 67 Revision 2 – Amendment 1

Uniform provisions concerning:

- I. Approval of specific equipment of motor vehicles using liquefied petroleum gases in their propulsion system**
- II. Approval of a vehicle fitted with specific equipment for the use of liquefied petroleum gases in its propulsion system with regard to the installation of such equipment**

Supplement 7 to the 01 series of amendments - Date of entry into force:

Dokument:ECE/TRANS/WP.29/2006/38

* Früherer Titel des Übereinkommens:
Übereinkommen über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung, abgeschlossen zu Genf am 20. März 1958

* Former title of the Agreement:
Agreement Concerning the Adoption of Uniform Conditions of Approval and Reciprocal Recognition of Approval for Motor Vehicle Equipment and Parts, done at Geneva on 20 March 1958

(Übersetzung)

Absatz 1 muss lauten:

„1 Geltungsbereich

Diese Regelung gilt für die:

- 1.1 Teil I. Genehmigung der speziellen Ausrüstung von Fahrzeugen der Klassen M und N¹⁾, in deren Antriebssystem verflüssigte Gase verwendet werden;
- 1.2 Teil II. Genehmigung von Fahrzeugen der Klassen M und N¹⁾, die mit der speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen in ihrem Antriebssystem ausgestattet sind, in Bezug auf den Einbau dieser Ausrüstung.

¹⁾ Entsprechend den Definitionen in Anhang 7 der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3) (Dokument TRANS/WP.29/78/Rev. 1/Amend. 2, zuletzt geändert durch Änderung 4).“

Absatz 5.4.1, der Verweis auf Fußnote 1 und die Fußnote 1 werden Fußnote 2 und muss lauten:

²⁾ 1 für Deutschland, ..., 51 für die Republik Korea, 52 für Malaysia und 53 für Thailand. Die folgenden Zahlen werden ...“

In den Absätzen 6.15.10.3 und 6.15.10.4 wird der Verweis auf die Fußnote 2 und die Fußnote 2 geändert in Fußnote 1.

Im Absatz 16.4.1 muss die Fußnote 3 lauten:

„3 siehe Fußnote 2“
