Amtsblatt der Europäischen Union

L 285

Ausgabe in deutscher Sprache

Rechtsvorschriften

59. Jahrgang

20. Oktober 2016

Inhalt

II *Rechtsakte ohne Gesetzescharakter*

RECHTSAKTE VON GREMIEN, DIE IM RAHMEN INTERNATIONALER ÜBEREINKÜNFTE EINGESETZT WURDEN

★ **Regelung Nr. 67 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die I. Genehmigung der speziellen Ausrüstung von Fahrzeugen der Klassen M und N, in deren Antriebssystem verflüssigte Gase verwendet werden, II. Genehmigung von Fahrzeugen der Klassen M und N, die mit der speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen in ihrem Antriebssystem ausgestattet sind, in Bezug auf den Einbau dieser Ausrüstung [2016/1829]** 1

DE

Bei Rechtsakten, deren Titel in magerer Schrift gedruckt sind, handelt es sich um Rechtsakte der laufenden Verwaltung im Bereich der Agrarpolitik, die normalerweise nur eine begrenzte Geltungsdauer haben.

Rechtsakte, deren Titel in fetter Schrift gedruckt sind und denen ein Sternchen vorangestellt ist, sind sonstige Rechtsakte.

II

(Rechtsakte ohne Gesetzescharakter)

RECHTSAKTE VON GREMIEN, DIE IM RAHMEN INTERNATIONALER ÜBEREINKÜNFTE EINGESETZT WURDEN

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

http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

Regelung Nr. 67 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) — Einheitliche Bedingungen für die I. Genehmigung der speziellen Ausrüstung von Fahrzeugen der Klassen M und N, in deren Antriebssystem verflüssigte Gase verwendet werden, II. Genehmigung von Fahrzeugen der Klassen M und N, die mit der speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen in ihrem Antriebssystem ausgestattet sind, in Bezug auf den Einbau dieser Ausrüstung [2016/1829]

Einschließlich aller gültigen Texte bis:

Ergänzung 14 zur Änderungsserie 01 — Tag des Inkrafttretens: 9. Oktober 2014

INHALT

REGELUNG

1. Geltungsbereich

2. Begriffsbestimmung und Einstufung der Bauteile

Teil I: Genehmigung der speziellen Ausrüstung von Fahrzeugen der Klassen M und N, in deren Antriebssystem verflüssigte Gase verwendet werden

3. Antrag auf Genehmigung

4. Kennzeichnungen

5. Genehmigung

6. Anforderungen hinsichtlich der einzelnen Bauteile der LPG-Ausrüstung

7. Änderungen 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 LPG-Ausrüstung

12. Endgültige Einstellung der Produktion

13. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden

Teil II: Genehmigung von Fahrzeugen der Klassen M und N, die mit der speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen in ihrem Antriebssystem ausgestattet sind, in Bezug auf den Einbau dieser Ausrüstung

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 LPG-Ausrüstung und die Typgenehmigung 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 Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden

ANHÄNGE

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

2A Anordnung des Typgenehmigungszeichens für die LPG-Ausrüstung

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

2C Anordnung der Genehmigungszeichen

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

3 Vorschriften betreffend die Genehmigung von Ausrüstungsteilen von LPG-Behältern

4 Vorschriften betreffend die Genehmigung der Kraftstoffpumpe

5 Vorschriften für die Genehmigung der LPG-Filtereinheit

6 Vorschriften betreffend die Genehmigung des Druckreglers und des Verdampfers

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

8 Vorschriften betreffend die Genehmigung von flexiblen Schläuchen mit Kupplungen

9 Vorschriften betreffend die Genehmigung der Fülleinrichtung

10 Vorschriften betreffend die Genehmigung von LPG-Behältern

11 Vorschriften betreffend die Genehmigung von Gaseinspritzeinrichtungen, Gasmischern bzw. Gaseinspritzdüsen und der Zuführleitung

12 Vorschriften betreffend die Genehmigung einer nicht mit Gaseinspritzeinrichtung(en) kombinierten Gasdosiereinheit

13 Vorschriften betreffend die Genehmigung des Druck- und/oder Temperaturfühlers

14 Vorschriften für die Genehmigung des elektronischen Steuergeräts

15 Prüfverfahren

16 Vorschriften betreffend die LPG-Kennzeichnung für Fahrzeuge der Klasse M_2 und M_3

17 Vorschriften betreffend die Kennzeichnung der Hilfsversorgungskupplung

1. GELTUNGSBEREICH

Diese Regelung gilt für die:

1.1. Teil I Genehmigung der speziellen Ausrüstung von Fahrzeugen der Klassen M und N ([1]), in deren Antriebssystem verflüssigte Gase verwendet werden

1.2. Teil II Genehmigung von Fahrzeugen der Klassen M und N ([1]), die mit der speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen in ihrem Antriebssystem ausgestattet sind, in Bezug auf den Einbau dieser Ausrüstung.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNG 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 0 Hochdruckteile einschließlich Leitungen und Verbindungsteile, die flüssiges LPG bei einem Druck von > 3 000 kPa enthalten.

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.

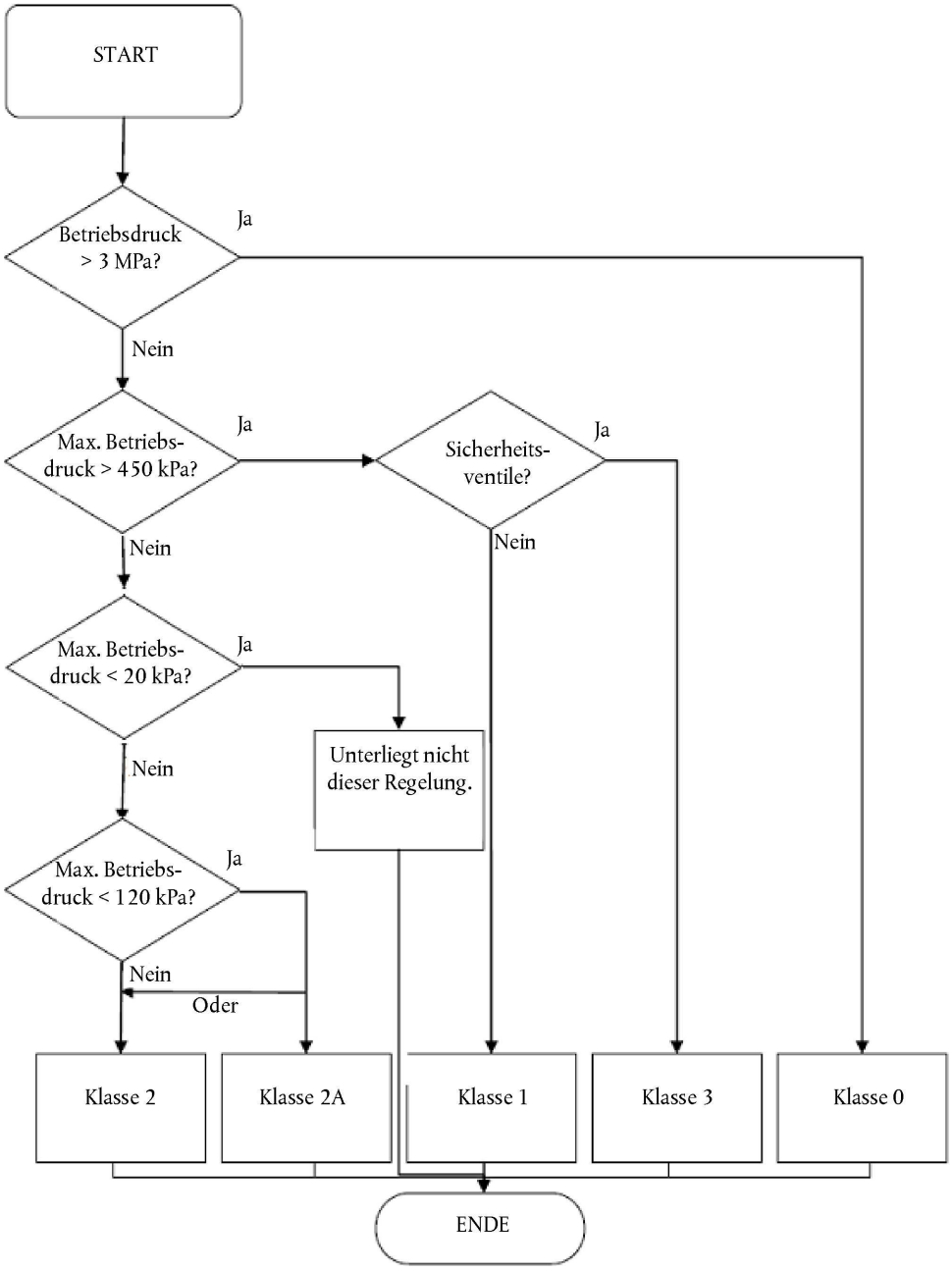
LPG-Bauteile für einen maximalen Betriebsüberdruck von weniger als 20 kPa unterliegen nicht dieser Regelung.

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

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

Abbildung 1

Einstufung nach dem maximalen Betriebsdruck und nach der Funktion



Für diese Regelung gelten folgende Begriffsbestimmungen:

2.1. „Druck“ ist der relative Druck im Verhältnis zum atmosphärischen Druck, sofern nichts anderes angegeben ist.

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. Als „spezielle Ausrüstung“ gelten:

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) Hilfsversorgungskupplung

o) elektronisches Steuergerät

p) Kraftstoffzufuhrleitung

q) Druckminderungseinrichtung

r) Mehrkomponenten-Bauteil

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

2.3.1. Als Behälter gilt:

a) ein standardmäßiger zylindrischer Behälter mit zylindrischem Mantel, zwei entweder torisch oder elliptisch gewölbten Enden und den erforderlichen Öffnungen;

b) 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“ bezeichnet 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. Als „am Behälter angebrachte Ausrüstungsteile“ gelten 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) Druckminderungseinrichtung.

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 (Abblasventil)“ ist eine Einrichtung zur Begrenzung des Druckaufbaus im Behälter.

2.5.3.1. „Drucksicherungseinrichtung“ ist eine Berstschutzeinrichtung 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 %-Füllstoppventil 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 Mitgliedstaaten des CEN (Europäisches Komitee für Normung) in Verkehr gebracht und geliefert wird.

2.20. „Schlauchleitung“ ist eine Baugruppe, die aus einem flexiblen Schlauch mit Kupplungen besteht.

TEIL I

GENEHMIGUNG DER SPEZIELLEN AUSRÜSTUNG VON FAHRZEUGEN DER KLASSEN M UND N, 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. Die unten angegebenen Dokumente in dreifacher Ausfertigung und die folgenden Einzelstücke sind beizufügen:

3.2.1. eine 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. ein Nachweis der Einhaltung der Vorschriften von 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. KENNZEICHNUNGEN

4.1. Alle für die Erteilung einer Genehmigung eingereichten Bauteile müssen die Fabrik- oder Handelsmarke des Herstellers und den Typ aufweisen. Bei nichtmetallischen Bauteilen müssen ferner der Monat und das Jahr der Herstellung angegeben sein; 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 (siehe Anhang 2A) und bei Bauteilen der Klasse 0 auch für den Arbeitsdruck bietet; diese Fläche muss auf den in Absatz 3.2.2 erwähnten Zeichnungen ausgewiesen werden.

4.3. An jedem Behälter muss zudem ein Kennzeichnungsschild mit folgenden deutlich lesbaren und dauerhaften Angaben angeschweißt sein:

a) die Seriennummer

b) der Rauminhalt in Litern

c) die Kennzeichnung „LPG“

d) der Prüfdruck [in kPa]

e) Der Wortlaut: „höchster Füllgrad: 80 %“

f) das Jahr und der Monat der Genehmigung (z. B. 99/01)

g) das Genehmigungszeichen nach Absatz 5.4.

h) die Aufschrift „PUMPE INNEN“ sowie eine Aufschrift mit Angaben zur Pumpe, wenn eine Pumpe in den Behälter eingebaut ist.

4.4. Außer den nach Absatz 4.1 und 4.2 vorgeschriebenen ist bei ferngesteuerten Hilfsversorgungsventilen und ferngesteuerten Absperrventilen, die Anhang 3 Absatz 4.7 bzw. Anhang 7 Absatz 1.7 entsprechen, eine der folgenden zusätzlichen Kennzeichnungen anzubringen:

a) „H_1“

b) „H_2“

c) „H_3“

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. Ihre ersten beiden Ziffern (derzeit 01 entsprechend der Änderungsserie 01, die am 13. November 1999 in Kraft getreten ist) bezeichnen die Änderungsserie mit den neuesten, wichtigsten technischen Änderungen, die zum Zeitpunkt der Erteilung der Genehmigung in die Regelung aufgenommen sind. Die gleiche Vertragspartei darf 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 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 Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat ([1])

([1]) Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 finden sich in Anhang 3 der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3 — www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

.4.2. der Nummer dieser Regelung, mit dem nachgestellten Buchstaben „R“, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Absatz 5.4.1. 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, welche die laufende Nummer der letzten Änderungsserie dieser Regelung angeben.

5.5. Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.

5.6. Anhang 2A dieser Regelung enthält Beispiele für die Anordnung des vorstehend genannten Genehmigungszeichens.

5.7. Bei einem Bauteil der Klasse 0 ist auch der Arbeitsdruck in der Nähe des Genehmigungszeichens gemäß Absatz 5.4 anzugeben.

6. ANFORDERUNGEN HINSICHTLICH DER EINZELNEN BAUTEILE DER LPG-AUSRÜSTUNG

6.1. Allgemeine Bestimmungen

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 für Behälter

Bei der Typgenehmigung von LPG-Behältern sind die Vorschriften des Anhangs 10 dieser Regelung anzuwenden.

6.3. Vorschriften für am Behälter angebrachte 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 Temperaturauslösung) (Sicherung), 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:

a) 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

b) Anhang 4 dieser Regelung für Ausrüstungsteile, die in Absatz 6.3.4 genannt sind

c) Anhang 7 dieser Regelung für Ausrüstungsteile, die in Absatz 6.3.5 genannt sind.

6.4.-6.14. Vorschriften für andere 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 (1) Druckregler (1)	6
6.6.	Absperrventile Rückschlagventile Gasleitungsüberdruckventile Versorgungskupplungen	7
6.7.	Elastische Schläuche	8
6.8.	Fülleinrichtung	9
6.9.	Gaseinspritzeinrichtungen/Gasmischer (3) oder Einspritzdüsen	11
6.10.	Gasdosiereinheiten (2)	12
6.11.	Druckfühler Temperaturfühler	13
6.12.	Elektronisches Steuergerät	14
6.13.	LPG-Filtereinheiten	5
6.14.	Druckminderungseinrichtung	3

(1) In Kombination oder einzeln.
(2) Gilt nur, wenn der Stellmotor für die Gasdosierung nicht in der Gaseinspritzeinrichtung 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 für das 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 %-Füllstoppventil 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 cm^3/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 %-Füllstoppventilen ohne Schwimmer darf nach dem Schließen eine weitere Befüllung mit einer Füllgeschwindigkeit über 500 cm^3/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:

a) so isoliert sein, dass kein Strom durch LPG-enthaltende Teile geleitet wird

b) das elektrische System der Einrichtung

i) von der Karosserie und

ii) vom Behälter für die Kraftstoffpumpe isoliert haben.

Der Isolationswiderstand muss > 10 MΩ sein.

6.15.2.1. Die elektrischen Anschlüsse im Koffer- und Fahrgastraum müssen dem Schutzgrad IP 40 nach der Norm IEC 60529-1989+A1:1999 entsprechen.

6.15.2.2. Alle anderen elektrischen Anschlüsse müssen dem Schutzgrad IP 54 nach der Norm IEC 60529-1989 +A1:1999 entsprechen.

6.15.2.3. Die Stromversorgungsdurchführung (Kraftstoffpumpe/Stell-motoren/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 Gasaustritt

6.15.6.1. Pumpen der Klasse 1 sind 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.

Pumpen der Klasse 0 sind so auszulegen, dass der Ausgangsdruck in keinem Fall den Arbeitsdruck von sich hinter der Pumpe befindenden Bauteilen 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 ≤ 4 500 kPa zur Regler-/Verdampfereinheit geführt wird.

6.15.7. Vorschriften für das Gasleitungsüberdruckventil

6.15.7.1. Gasleitungsüberdruckventile der Klasse 1 müssen so ausgelegt sein, dass sie bei einem Druck von 3 200 kPa ± 100 kPa öffnen.

Gasleitungsüberdruckventile der Klasse 0 müssen so ausgelegt sein, dass sie beim 1,07fachen Arbeitsdruck der Pumpe ± 100 kPa öffnen.

6.15.7.2. Bei Gasleitungsüberdruckventilen der Klasse 1 darf bis zu einem Druck von 3 000 kPa keine innere Leckage auftreten.

Bei Gasleitungsüberdruckventilen der Klasse 0 darf bis zum Arbeitsdruck der Pumpe keine innere Leckage auftreten.

6.15.8. Vorschriften für das Überdruckventil (Abblasventil)

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 ± 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

$Q \geq 10{,}66 \times A^{0{,}82}$

Dabei ist:

Q = Luftstrom in Norm-m^3/min (100 kPa absolut, Temperatur 15 °C)

A = Außenfläche des Behälters in m^2

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-m^3/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 ± 10 °C öffnet.

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

$Q \geq 2{,}73 \times A$

Dabei ist:

Q = Luftstrom in Norm-m^3/min (100 kPa absolut, Temperatur 15 °C)

A = Außenfläche des Behälters in m^2

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 (Sicherung) 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. Vorschriften für 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 M_2, M_3, N_2, N_3 und M_1 mit einer maximalen Gesamtmasse > 3 500 kg anzuwenden.

6.15.10.4. Die in Abbildung 4 dargestellte Fülleinrichtung gilt auch für Kraftfahrzeuge der Klassen M_2, M_3, N_2, N_3 und M_1 mit einer maximalen Gesamtmasse > 3 500 kg ([1]).

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 cm^3 nicht übersteigen.

([1]) Entsprechend den Definitionen in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3, para. 2.

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 cm^3 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.

6.15.10.7.3. Die „Euro-Fülleinrichtung" muss den Anforderungen der Aufprallprüfung nach Anhang 9 Absatz 7.4 entsprechen.

6.15.11. Vorschriften für den Füllstandsanzeiger

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 für das gasdichte Gehäuse des Behälters

6.15.12.1. Der Auslass des gasdichten Gehäuses muss einen freien Querschnitt von mindestens 450 mm^2 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 cm^3/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 für das ferngesteuerte Versorgungsventil mit Überströmventil

6.15.13.1. Vorschriften für das Versorgungsventil

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 LPG-Behälters oder auf dem Mehrfachventil, falls vorhanden, anzugeben. Die elektrischen Anschlüsse im LPG-Behälter müssen dem Schutzgrad IP 40 nach der Norm IEC 60529-1989+A1:1999 entsprechen.

6.15.13.1.2. Versorgungsventile der Klasse 1 müssen offen und geschlossen einem Druck von 6 750 kPa widerstehen. Versorgungsventile der Klasse 0 müssen offen und geschlossen einem Arbeitsdruck von 2,25 widerstehen.

6.15.13.1.3. Das Versorgungsventil darf in Absperrstellung keine Innenleckagen in Strömungsrichtung zulassen. Es darf aber Leckage in der Rücklaufrichtung auftreten.

6.15.13.2. Vorschriften für das Überströmventil

6.15.13.2.1. Das Überströmventil muss im Inneren des Behälters angebracht sein.

6.15.13.2.2. Das Überströmventil muss mit einem Bypass ausgestattet sein, der den Druckausgleich ermöglicht.

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 cm^3/min betragen.

6.15.13.2.4. Bei abgeschaltetem Überströmventil darf der Durchfluss durch die Umgehungsleitung nicht mehr als 500 cm^3/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 Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die die Typgenehmigung erteilt hat. Die Typgenehmigungsbehörde kann dann

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 Erteilung oder die Versagung der Genehmigung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, unter Angabe der Änderungen nach dem Verfahren gemäß Absatz 5.3 mitzuteilen.

7.3. Die Typgenehmigungsbehörde, die die Erweiterung der Genehmigung bescheinigt, teilt jedem Mitteilungsblatt über eine solche Erweiterung eine laufende Nummer zu.

8. (NICHT BESETZT)

9. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

Die Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion müssen den in Anlage 2 zum Übereinkommen (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) beschriebenen Verfahren entsprechen, wobei folgende Vorschriften eingehalten sein müssen:

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

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 vom Inhaber der Genehmigung 30 s lang mit Gas bei einem Druck von 3 000 kPa zu prüfen.

9.6.1. Hochdruckschlauchleitungen der Klasse 0 gemäß Einstufung nach Absatz 2 dieser Regelung sind vom Inhaber der Genehmigung 30 s lang mit Gas beim angegebenen Arbeitsdruck 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 des Übereinkommens, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung zurück, hat sie unverzüglich die anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, hiervon mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 2B dieser Regelung entspricht.

11. ÜBERGANGSBESTIMMUNGEN FÜR DIE VERSCHIEDENEN BAUTEILE DER LPG-AUSRÜSTUNG

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

11.2. Nach Ablauf einer Frist von drei 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 zwölf 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 zwölf 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 Herstellung eines laut dieser Regelung genehmigten Typs einer Ausrüstung endgültig ein, so hat er hierüber die Typgenehmigungsbehörde, 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 TYPGENEHMIGUNGSBEHÖRDEN

Die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, teilen dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden, die Genehmigungen erteilen, denen die Mitteilungsblätter über in anderen Ländern erteilte, erweiterte, versagte oder zurückgenommene Genehmigungen zu übersenden sind, mit.

TEIL II

GENEHMIGUNG VON FAHRZEUGEN DER KLASSEN M UND N, DIE MIT DER SPEZIELLEN AUSRÜSTUNG FÜR DIE VERWENDUNG VON VERFLÜSSIGTEN GASEN IN IHREM ANTRIEBSSYSTEM AUSGESTATTET SIND, IN BEZUG AUF DEN EINBAU DIESER AUSRÜSTUNG

14. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

14.1. Im Sinne von Teil II dieser Regelung bedeutet:

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 in folgenden Merkmalen nicht voneinander unterscheiden:

14.1.2.1. Hersteller

14.1.2.2. vom Hersteller festgelegte Typbezeichnung

14.1.2.3. wesentliche Merkmale der Konstruktion und Ausführung

14.1.2.3.1. Fahrgestell/Bodengruppe (keine offensichtlichen und grundlegenden Unterschiede)

14.1.2.3.2. Einbau der LPG-Ausrüstung (keine offensichtlichen oder grundlegenden Unterschiede).

14.1.3. „Automatische Ausschaltphase“ bezeichnet den Zeitraum, in dem der Verbrennungsmotor automatisch ausgeschaltet wird, um Kraftstoff zu sparen, und automatisch wieder angelassen werden kann.

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 ist in dreifacher Ausfertigung Folgendes beizufügen: Beschreibung des Fahrzeugs, die alle relevanten Einzelheiten nach Anhang 1 dieser Regelung enthält.

15.3. Ein für den zu genehmigenden Typ repräsentatives Fahrzeug ist dem technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung 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. Ihre ersten beiden Ziffern bezeichnen die Änderungsserie mit den neuesten, wichtigsten technischen Änderungen, 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 und an gut zugänglicher Stelle, die im Genehmigungsblatt nach Absatz 16.3 anzugeben ist, ein internationales Genehmigungszeichen anzubringen, bestehend aus:

16.4.1. Einem Kreis, in dem sich der Buchstabe „E“ und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat ([1]).

([1]) Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 finden sich in Anhang 3 der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3.

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 Typ, der auch nach einer oder mehreren anderen Regelungen zum Übereinkommen in dem Land genehmigt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, so braucht das Zeichen nach Absatz 16.4.1 nicht wiederholt zu werden. In diesem Fall sind die Regelungs- und Genehmigungsnummern und die zusätzlichen Zeichen aller Regelungen, aufgrund deren die Genehmigung in dem Land erteilt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, untereinander rechts neben dem Zeichen nach Absatz 16.4.1 anzuordnen.

16.6. Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.

16.7. Das Genehmigungszeichen ist in der Nähe des Schildes, auf dem die Kenndaten des Fahrzeuges angegeben sind, oder auf ihm anzuordnen.

16.8. Anhang 2C dieser Regelung enthält Beispiele für die Anordnung des vorstehend genannten 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 Arbeitsdruck, 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.

17.1.2.1. Unbeschadet der Bestimmungen von Absatz 17.1.2 ist keine separate Typgenehmigung des elektronischen LPG-Steuergeräts erforderlich, wenn das elektronische LPG-Steuergerät in das elektronische Motorsteuergerät integriert ist und von einer Fahrzeuganlagen-Typgenehmigung nach Teil II dieser Regelung und nach der Regelung Nr. 10 abgedeckt wird. Die Fahrzeugtypgenehmigung muss zudem nach den zutreffenden Vorschriften von Anhang 14 dieser Regelung erfolgen.

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. Die LPG-Anlage muss so eingebaut sein, dass sie bestmöglich gegen Beschädigungen geschützt ist, die etwa durch bewegliche Fahrzeugteile, durch einen Zusammenstoß, durch Streugut, beim Be- und Entladen des Fahrzeugs oder durch Verrutschen der Ladung entstehen.

17.1.7. An die LPG-Anlage dürfen nur die Geräte angeschlossen werden, die für den ordnungsgemäßen Betrieb des Fahrzeugmotors unbedingt erforderlich sind.

17.1.7.1. Unbeschadet der Bestimmungen in Absatz 17.1.7 dürfen Kraftfahrzeuge der Klassen M_2, M_3, N_2, N_3 und M_1, die entweder eine maximale Gesamtmasse von > 3 500 kg oder eine Karosserie vom Typ SA [1] [2] aufweisen, 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.

---

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

[2] Entsprechend den Definitionen in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 3, para. 2.

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 dieser Regelung tragen.

17.1.8. Kennzeichnung LPG-angetriebener Fahrzeuge der Klassen M_2 und M_3

17.1.8.1. Fahrzeuge der Klassen M_2 und M_3 müssen ein Schild entsprechend Anhang 16 dieser Regelung tragen.

17.1.8.2. Das Schild ist an Fahrzeugen der Klasse M_2 oder M_3 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 Anforderungen

17.2.1. Bauteile der LPG-Anlage sowie dazugehörige Schutzwerkstoffe dürfen nicht über die Fahrzeugaußenfläche hinausragen; ausgenommen davon ist die Fülleinrichtung, 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. Kein Bauteil der LPG-Anlage darf weniger als 100 mm vom Auspuff oder einer ähnlichen Wärmequelle entfernt sein, es sei denn, solche Bauteile sind ausreichend gegen Wärme geschützt.

17.3. Die LPG-Anlage

17.3.1. Eine LPG-Anlage muss mindestens folgende Bauteile umfassen:

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 ([1])

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. elektronisches Steuergerät

([1]) Diese Bauteile sind im Falle der Einspritzung von flüssigem LPG gegebenenfalls nicht notwendig.

17.3.1.13. Drucksicherungseinrichtung (Sicherung).

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 elektrische Anlage

17.3.2.11. Kraftstoffverteiler.

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 horizontal, rechtwinklig zur Fahrtrichtung.

Fahrzeuge der Klassen M_2 und N_3:

a) 10 g in Fahrtrichtung

b) 5 g horizontal, rechtwinklig zur Fahrtrichtung.

Fahrzeuge der Klassen M_3 und N_3:

a) 6,6 g in Fahrtrichtung

b) 5 g horizontal, rechtwinklig zur Fahrtrichtung.

Anstelle der praktischen Prüfungen kann ein Berechnungsverfahren angewandt werden, wenn der Antragsteller dem technischen Dienst dessen Gleichwertigkeit nachweist.

17.5. Weitere Vorschriften für 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 den Rückschlagventilen 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.

17.6.1.3. Unbeschadet der Bestimmungen in Absatz 17.6.1.2 ist es bei Einspritzanlagen für flüssiges LPG zulässig, vor dem Starten des Motors im LPG-Betrieb das ferngesteuerte Versorgungsventil mit dem Überströmventil höchstens zehn Sekunden lang geöffnet zu halten, falls eine Kraftstoffrückführung erforderlich ist, um die Anlage von Gasblasen (Dampfsack) zu reinigen.

17.6.1.4. Unbeschadet der Bestimmungen von Absatz 17.6.1.2 kann das ferngesteuerte Versorgungsventil in den automatischen Ausschaltphasen in geöffneter Stellung bleiben.

17.6.1.5. Wird das ferngesteuerte Versorgungsventil in den automatischen Ausschaltphasen geschlossen, muss es Anhang 3 Absatz 4.7 entsprechen.

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 eine Schlauchleitung 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 an der Unterseite des Fahrzeugaufbaus zur Entlüftung des gasdichten Gehäuses müssen einen freien Querschnitt von mindestens 450 mm^2 haben. Ist in einem Verbindungsschlauch oder einer Durchführung eine Gas-, Elektro- oder andere Leitung installiert, muss der freie Querschnitt ebenfalls mindestens 450 mm^2 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 cm^3/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. Löten und Schweißen sind für das Verbinden von Einzelteilen abnehmbarer Verbindungen zum Gasrohr oder zu einem Bauteil 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 Zahl der Verbindungen muss möglichst gering sein.

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:

a) die Verbindungen am gasdichten Gehäuse und

b) 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 M_2 oder M_3, 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.

17.9.5. Unbeschadet der Bestimmungen in Absatz 17.9.4 ist es bei Einspritzanlagen für flüssiges LPG zulässig, vor dem Starten des Motors im LPG-Betrieb und während des Kraftstoffwechsels das ferngesteuerte Absperrventil höchstens zehn Sekunden lang geöffnet zu halten, falls eine Kraftstoffrückführung erforderlich ist, um die Anlage von Gasblasen (Dampfsack) zu reinigen.

17.9.6. Unbeschadet der Bestimmungen von Absatz 17.9.4 kann das ferngesteuerte Absperrventil in den automatischen Ausschaltphasen in geöffneter Stellung bleiben.

17.9.7. Wird das ferngesteuerte Absperrventil in den automatischen Ausschaltphasen geschlossen, muss es Anhang 7 Absatz 1.7 entsprechen.

17.10. Fülleinrichtung

17.10.1. Die Einfülleinrichtung muss gegen Verdrehen gesichert und gegen Schmutz und Wasser geschützt sein.

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 der Norm IEC 60529-1989+A1:1999 entsprechen. Alle anderen elektrischen Anschlüsse müssen dem Schutzgrad IP 54 nach der Norm IEC 60529-1989 +A1:1999 entsprechen.

17.11.5. Fahrzeuge mit mehr als nur einem Kraftstoffsystem müssen mit einem Kraftstoffwahlsystem ausgestattet sein.

17.11.6. 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 zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion müssen den in Anlage 2 zum Übereinkommen (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) beschriebenen Verfahren entsprechen, wobei folgende Vorschriften eingehalten sein müssen:

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 Nachprüfung der in Absatz 18.1 geforderten Übereinstimmung sind geeignete Kontrollen der Produktion durchzuführen.

18.3. Die Typgenehmigungsbehörde, die die Typgenehmigung erteilt hat, kann jederzeit die in jeder Fertigungsanlage 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 des Übereinkommens, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung zurück, hat sie unverzüglich die anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, hiervon mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 2D dieser Regelung entspricht.

20. ÄNDERUNG UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG EINES FAHRZEUGTYPS

20.1. Jede Änderung des Einbaus der speziellen Ausrüstung für die Verwendung von verflüssigten Gasen im Antriebssystem des Fahrzeugs ist der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die den Fahrzeugtyp genehmigt hat. Diese Typgenehmigungsbehörde kann dann

20.1.1. die Auffassung vertreten, dass die vorgenommenen Änderungen keine nennenswerte nachteilige Auswirkung haben und das Fahrzeug in jedem Fall noch den Vorschriften entspricht, oder

20.1.2. vom technischen Dienst, der die Prüfungen durchführt, einen neuen Prüfbericht anfordern.

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 Typgenehmigungsbehörde, die die Erweiterung der Genehmigung bescheinigt, teilt dieser Erweiterung 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 Herstellung eines laut dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyps endgültig ein, so hat er hierüber die Typgenehmigungsbehörde, 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 darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung von Genehmigungen 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 zwölf 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 zwölf 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 zwölf Monaten nach dem Tag des Inkrafttretens der Änderungsserie 01 zu dieser Regelung können die Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, die nationale 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 TYPGENEHMIGUNGSBEHÖRDEN

Die Parteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, teilen dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden, die Genehmigungen erteilen, denen die Mitteilungsblätter über in anderen Ländern erteilte, erweiterte, versagte oder zurückgenommene Genehmigungen zu übersenden sind, mit.

ANHANG 1

WESENTLICHE MERKMALE DES FAHRZEUGS, MOTORS UND DER DIE LPG BETREFFENDE AUSRÜSTUNG

Beschreibung des Fahrzeugs oder der Fahrzeuge

Marke: .....

Typ(en): .....

Name und Anschrift des Herstellers:

1. Beschreibung der Motoren:

1.1. Hersteller: .....

1.1.1. Baumusterbezeichnung des Herstellers (entsprechend der Angabe am Motor oder andere Art der Kennzeichnung): .....

1.2. Verbrennungsmotor

1.2.1.-1.2.4.4. Nicht verwendet

1.2.4.5. Beschreibung der LPG-Versorgungsausrüstung:

1.2.4.5.1. Beschreibung der Anlage: .....

1.2.4.5.1.1. Marke(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. Marke(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 verwendet

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 durch die Haupteinstellpunkte: .....

1.2.4.5.2.8. Anzahl der Leerlaufeinstellpunkte: .....

1.2.4.5.2.9. Beschreibung der Einstellprinzipien durch die Leerlaufeinstellpunkte: .....

1.2.4.5.2.10. Weitere Einstellmöglichkeiten: Wenn ja, welche? (Beschreibung und Zeichnungen):

1.2.4.5.2.11. Betriebsdrücke ([1]): ..... kPa

1.2.4.5.3. Mischer: ja/nein ([2])

1.2.4.5.3.1. Zahl: .....

1.2.4.5.3.2. Marke(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. Betriebsdrücke ([1]): ..... kPa

1.2.4.5.4. Gasdosiereinheit: ja/nein ([2])

1.2.4.5.4.1. Zahl: .....

1.2.4.5.4.2. Marke(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. Betriebsdrücke ([1]): ..... kPa

1.2.4.5.5. Gaseinspritzgerät(e) oder Gaseinspritzdüse(n): ja/nein ([2])

1.2.4.5.5.1. Marke(n): .....

1.2.4.5.5.2. Typ(en): .....

1.2.4.5.5.3. (Nicht verwendet)

1.2.4.5.5.4. Betriebsdrücke ([1]): ..... kPa

1.2.4.5.5.5. Einbauzeichnungen: ..... kPa

1.2.4.5.6. Elektronische Steuereinheit für die LPG-Versorgung:

1.2.4.5.6.1. Marke(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. Marke(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 ([2])

1.2.4.5.7.6. (Nicht verwendet)

1.2.4.5.7.7. Zeichnungen für den Einbau 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. Marke(n): .....

1.2.4.5.8.1.2. Typ(en): .....

1.2.4.5.8.1.3. Arbeitsweise: Schwimmer/andere (2) (Beschreibung oder Zeichnungen beifügen): .....

1.2.4.5.8.2. Füllstandsanzeiger:

1.2.4.5.8.2.1. Marke(n): .....

1.2.4.5.8.2.2. Typ(en): .....

1.2.4.5.8.2.3. Arbeitsweise: Schwimmer/andere (2) (Beschreibung oder Zeichnungen beifügen): .....

1.2.4.5.8.3. Überdruckventil (Ablassventil):

1.2.4.5.8.3.1. Marke(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. Marke(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. Marke(n): .....

1.2.4.5.8.5.2. Typ(en): .....

1.2.4.5.8.6. Mehrfachventil: ja/nein (2)

1.2.4.5.8.6.1. Marke(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. Marke(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. Marke(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 (2)

1.2.4.5.9.1. Marke(n): .....

1.2.4.5.9.2. Typ(en): .....

1.2.4.5.9.3. Pumpe im LPG-Behälter eingebaut: ja/nein (2)

1.2.4.5.9.4. Betriebsdrücke (1): ..... kPa

1.2.4.5.10. Absperrventil/Rückschlagventil/Gasleitungsüberdruckventil:

ja/nein (2)

1.2.4.5.10.1. Marke(n): .....

1.2.4.5.10.2. Typ(en): .....

1.2.4.5.10.3. Beschreibung und Zeichnungen: .....

1.2.4.5.10.4. Betriebsdrücke (1): ..... kPa

1.2.4.5.11. ferngesteuerte Fülleinrichtung (2):

1.2.4.5.11.1. Marke(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. Marke(n): .....

1.2.4.5.12.2. Typ(en): .....

1.2.4.5.12.3. Beschreibung: .....

1.2.4.5.12.4. Betriebsdrücke (1): ..... kPa

1.2.4.5.13. Druck- und Temperaturfühler (2):

1.2.4.5.13.1. Marke(n): .....

1.2.4.5.13.2. Typ(en): .....

1.2.4.5.13.3. Beschreibung: .....

1.2.4.5.13.4. Betriebsdrücke (1): ..... kPa

1.2.4.5.14. LPG-Filtereinheit(en) (2):

1.2.4.5.14.1. Marke(n): .....

1.2.4.5.14.2. Typ(en): .....

1.2.4.5.14.3. Beschreibung: .....

1.2.4.5.14.4. Betriebsdrücke (1): ..... kPa

1.2.4.5.15. Hilfsversorgungskupplung(en) (Fahrzeuge für Einstoff-Betrieb ohne Notfahranlage) ([2]):

1.2.4.5.15.1. Marke(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 ([2])

1.2.4.5.16.1. Marke(n): .....

1.2.4.5.16.2. Typ(en): .....

1.2.4.5.16.3. Beschreibung und Einbauzeichnungen: .....

1.2.4.5.17. Kraftstoffverteiler ([2]):

1.2.4.5.17.1. Marke(n): .....

1.2.4.5.17.2. Typ(en): .....

1.2.4.5.17.3. Beschreibung und Einbauzeichnungen: .....

1.2.4.5.17.4. Betriebsdrücke ([1]): ..... kPa

1.2.4.5.18. Mehrkomponenten-Bauteil ([2]):

1.2.4.5.18.1. Marke(n): .....

1.2.4.5.18.2. Typ(en): .....

1.2.4.5.18.3. Beschreibung und Zeichnungen: .....

1.2.4.5.18.4. Betriebsdrücke ([1]): ..... kPa

1.2.4.5.19. Weitere Unterlagen:

1.2.4.5.19.1. Beschreibung der LPG-Ausrüstung und der Schutzeinrichtungen des Katalysators beim Umschalten von Benzin auf LPG und umgekehrt

1.2.4.5.19.2. Anlagenaufbau (elektrische Anschlüsse, Unterdruckanschlüsse, Ausgleichsschläuche usw.)

1.2.4.5.19.3. Zeichnung des Symbols: .....

1.2.4.5.19.4. Angaben zur Einstellung: .....

1.2.4.5.19.5. Bescheinigung für das Fahrzeug über den Betrieb mit Benzin, falls bereits ausgestellt .....

1.2.5. Kühlsystem: (Flüssigkeit/Luft) ([2])

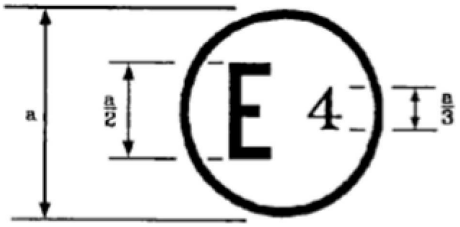
1.2.5.1. Systembeschreibung/Zeichnungen die LPG betreffende Ausrüstung

([1]) Einschließlich Toleranzangabe.
([2]) Nichtzutreffendes streichen.

ANHANG 2A

ANORDNUNG DES TYPGENEHMIGUNGSZEICHENS FÜR DIE LPG-AUSRÜSTUNG

(Siehe Absatz 5.4 dieser Regelung)



67 R—012439 CLASS # ([1])

a ≥ 5 mm

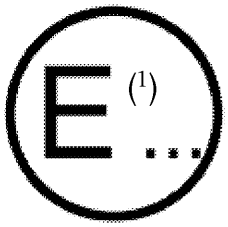
([1]) Klasse 0, 1, 2, 2A oder 3

Das oben wiedergegebene, 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 × 297 mm))



ausfertigende Stelle: Bezeichnung der Behörde

.....

.....

.....

über die (2): Erteilung der Genehmigung

Erweiterung der Genehmigung

Versagung der Genehmigung

Rücknahme 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 Überströmventil

Mehrfachventil mit folgenden Ausrüstungsteilen: .....

Gasdichtes Gehäuse

Stromversorgungsdurchführung (Pumpe/Stellmotoren)

Kraftstoffpumpe

Verdampfer/Druckregler

Absperrventil

Rückschlagventil

Gasleitungsüberdruckventil

Hilfsversorgungskupplung

Elastischer Schlauch

Ferngesteuerte Fülleinrichtung

Gaseinspritzeinrichtung oder Gaseinspritzdüse

Zuführleitung

Gasdosiereinheit

Gasmischer

Elektronisches Steuergerät

Druck-/Temperaturfühler

LPG-Filtereinheit

Mehrkomponenten-Bauteil

2. Handelsname oder -marke: .....

3. Name und Anschrift des Herstellers: .....

4. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Vertreters des Herstellers: .....

5. Zur Genehmigung vorgelegt am: .....

6. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt: .....

7. Datum des Gutachtens des technischen Dienstes: .....

8. Nummer des Prüfberichtes des technischen Dienstes: .....

9. Genehmigung erteilt/versagt/erweitert/zurückgenommen ([2]): .....

10. Gründe für die Erweiterung der Genehmigung (falls zutreffend): .....

11. Ort: .....

12. Datum: .....

13. Unterschrift: .....

14. Die zusammen mit dem Antrag auf Genehmigung oder Erweiterung der Genehmigung eingereichten Unterlagen sind auf Anfrage erhältlich.

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

([2]) Nichtzutreffendes streichen.

Anlage

NUR BEHÄLTER

1. Merkmale des Behälters der Grundausführung (Konfiguration 00):

a) Handelsname oder -marke: .....

b) Form: .....

c) Werkstoff: .....

d) Öffnungen: ..... siehe Zeichnung

e) Wandstärke: ..... mm

f) Durchmesser (zylindrischer Behälter): ..... mm

g) Höhe (spezielle Behälterform): ..... mm

h) Außenfläche: ..... cm^2

i) Anordnung der am Behälter angebrachten Ausrüstungsteile: siehe Tabelle 1

Tabelle 1

Nr.	Gegenstand	Typ	Nummer der Genehmigung	Nummer der Erweiterung der Genehmigung
a	80 %-Füllstoppventil			
b	Füllstandsanzeiger			
c	Überdruckventil			
d	ferngesteuertes Versorgungsventil mit Überstromventil			
e	Kraftstoffpumpe			
f	Mehrfachventil			
g	Gasdichtes Gehäuse			
h	Stromversorgungsdurchführung			
i	Rückschlagventil			
j	Drucksicherungseinrichtung			

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]	Fassungsvermögen [l]	Außenfläche [cm²]	Ausrüstungsteile [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

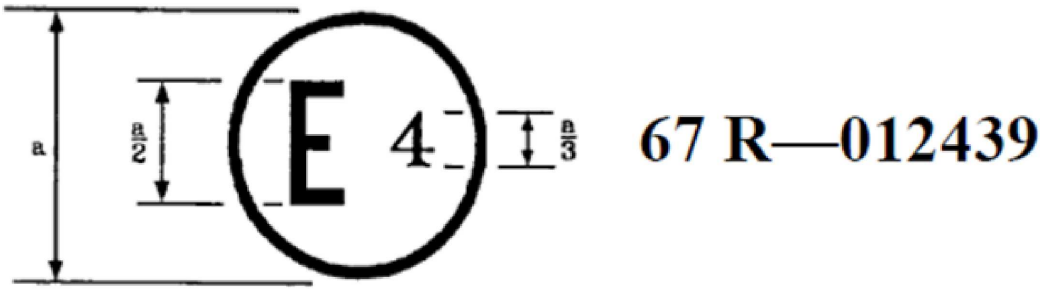
Nr.	Ausrüstungsteile	Typ	Nummer der Genehmigung	Nummer der Erweiterung	Ausrüstungsteile [Code]
a					
b					
c					
d					

ANHANG 2C

ANORDNUNG DER GENEHMIGUNGSZEICHEN

Muster A

(Siehe Absatz 16.4 dieser Regelung)

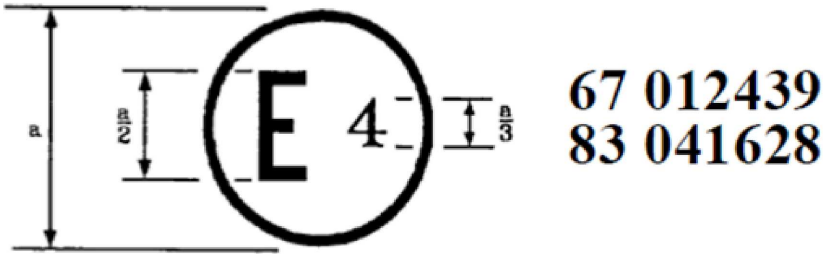


a ≥ 8 mm

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 16.4 dieser Regelung)



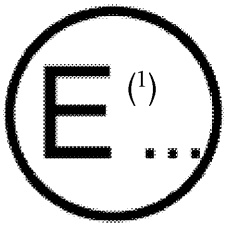
a ≥ 8 mm

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 × 297 mm))



ausfertigende Stelle: Bezeichnung der Behörde

.....

.....

.....

über die (2): Erteilung der Genehmigung

Erweiterung der Genehmigung

Versagung der Genehmigung

Rücknahme 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. Fabrik- oder Handelsmarke des Fahrzeugs: .....
2. Fahrzeugtyp: .....
3. Fahrzeugklasse: .....
4. Name und Anschrift des Herstellers: .....
5. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers: .....
6. Beschreibung des Fahrzeugs (Zeichnungen usw.)
7. Prüfergebnisse: .....
8. Zur Genehmigung vorgelegt am: .....
9. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt: .....
10. Datum des Gutachtens des technischen Dienstes: .....
11. Nummer des Prüfberichtes des technischen Dienstes: .....
12. Genehmigung erteilt/versagt/erweitert/zurückgenommen (2):
13. 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 Ausrüstungsteile und ihrer Lage im Fahrzeug.

(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 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 (entsprechend Abbildung 1, Absatz 2): Klasse 3

1.3. Einstufungsdruck: 3 000 kPa

1.4. Auslegungstemperaturen:

– 20 °C bis 65 °C

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

1.5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.1, Bestimmungen betreffend das 80 %-Füllstoppventil

Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Elektroisolierung

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen für elektrisch betätigte Ventile

1.6. Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
Ventilsitzleckage	Anhang 15 Absatz 8
Dauerprüfung	Anhang 15 Absatz 9
Betriebsprüfungen	Anhang 15 Absatz 10
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

2. Füllstandsanzeiger

2.1. Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.5.2 dieser Regelung

2.2. Bauteileinstufung (entsprechend Abbildung 1 Absatz 2): Klasse 1

2.3. Einstufungsdruck: 3 000 kPa

2.4. Auslegungstemperaturen:

– 20 °C bis 65 °C

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

2.5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.11, Bestimmungen betreffend den Füllstandsanzeiger

Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Elektroisolierung

2.6. Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

3. Überdruckventil (Ablassventil)

3.1. Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.5.3 dieser Regelung

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

3.3. Einstufungsdruck: 3 000 kPa

3.4. Auslegungstemperaturen:

– 20 °C bis 65 °C

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte 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 Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7

Ventilsitzleckage	Anhang 15 Absatz 8
Dauerprüfung (mit 200 Arbeitszyklen)	Anhang 15 Absatz 9
Betriebsprüfung	Anhang 15 Absatz 10
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

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 oder Klasse 0 falls Arbeitsdruck angegeben

4.3. Einstufungsdruck: 3 000 kPa oder Arbeitsdruck angegeben falls ≥ 3 000 kPa

4.4. Auslegungstemperaturen:

– 20 °C bis 65 °C

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

4.5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen für 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 Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
Ventilsitzleckage	Anhang 15 Absatz 8
Dauerprüfung	Anhang 15 Absatz 9
Betriebsprüfung	Anhang 15 Absatz 10
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

4.7. Ist das ferngesteuerte Versorgungsventil während automatischer Ausschaltphasen geschlossen, so ist das Ventil bei der Dauerprüfung nach Anhang 15 Absatz 9 der folgenden Anzahl von Betätigungen zu unterziehen:

a) 200 000 Zyklen (Markierung „H_1“), falls sich der Motor selbsttätig abstellt, wenn das Fahrzeug zum Stillstand kommt

b) 500 000 Zyklen (Markierung „H_2“), falls sich, zusätzlich zu den Bedingungen von Buchstabe a, der Motor auch selbsttätig abstellt, wenn das Fahrzeug nur mit dem Elektromotor angetrieben wird

c) 1 000 000 Zyklen (Markierung „H_3“), falls sich, zusätzlich zu den Bedingungen von Buchstabe a oder b, der Motor auch selbsttätig abstellt, wenn das Gaspedal losgelassen wird.

Unbeschadet der oben genannten Bestimmungen gilt ein Ventil, das Buchstabe b entspricht als Buchstabe a entsprechend und ein Ventil, das Buchstabe c entspricht, als den Buchstaben a und b entsprechend.

5. Stromversorgungsdurchführung

5.1. Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.5.8. dieser Regelung.

5.2. Bauteileinstufung (entsprechend Abbildung 1 Absatz 2):

Klasse 0 für das dem flüssigen LPG ausgesetzte Teil mit einem Druck von > 3 000 kPa

Klasse 1 für das dem flüssigen LPG ausgesetzte Teil mit einem Druck von ≤ 3 000 kPa.

5.3. Einstufungsdruck:

Teile der Klasse 0 Arbeitsdruck angegeben

Teile der Klasse 1 3 000 kPa

5.4. Auslegungstemperaturen:

– 20 °C bis 65 °C

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

5.5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Elektroisolierung.

Absatz 6.15.2.3, Bestimmungen betreffend die Stromversorgungsdurchführung

5.6. Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

6. Gasdichtes Gehäuse

6.1. Begriffsbestimmung: Siehe Absatz 2.5.7 dieser Regelung.

6.2. Bauteileinstufung (entsprechend Abbildung 1, Absatz 2):

Nicht zutreffend

6.3. Einstufungsdruck: Nicht zutreffend

6.4. Auslegungstemperaturen:

– 20 °C bis 65 °C

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte 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 Leckage	Anhang 15 Absatz 5 (bei 10 kPa)
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7

7. Bestimmungen für 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 °C ± 10 °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 Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7

Ventilsitzleckage(falls vorh.)	Anhang 15 Absatz 8
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklen	Anhang 15 Absatz 16 (**)

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) Ungeschützte Bauteile von Druckminderern, die aus Messing bestehen und zur Aufrechterhaltung des Drucks dienen, müssen ohne Spannungsrisskorrosion einer Prüfung mit Quecksilbernitrat nach ASTM B154 (***) standhalten. Dabei ist die Überdruckvorrichtung 30 Minuten lang in eine wässrige Quecksilbernitratlösung einzutauchen, die 10 g Quecksilbernitrat und 10 ml Salpetersäure pro Liter enthält. 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 cm^3/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 (entsprechend Abbildung 1 Absatz 2):

   Klasse 0 für das dem flüssigen LPG ausgesetzte Teil mit einem Druck von > 3 000 kPa

   Klasse 1 für das dem flüssigen LPG ausgesetzte Teil mit einem Druck von ≤ 3 000 kPa.

3. Einstufungsdruck:

   Teile der Klasse 0 Arbeitsdruck angegeben

   Teile der Klasse 1 3 000 kPa

4. Auslegungstemperaturen:

   – 20 °C bis 65 °C bei Einbau der Pumpe im Behälter

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

   Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

   Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Elektroisolierung

   Absatz 6.15.2, Bestimmungen für 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 (**)

6.2. Kraftstoffpumpe außerhalb des Behälters:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

(*) Nur für metallische Teile.
(**) Nur für nichtmetallische Teile.

ANHANG 5

VORSCHRIFTEN FÜR DIE GENEHMIGUNG DER LPG-FILTEREINHEIT

1. Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.14 dieser Regelung.

2. Bauteileinstufung (entsprechend Abbildung 1 Absatz 2):

Filtereinheiten können zu Klasse 0, 1, 2 oder 2A gehören.

3. Einstufungsdruck:

Bauteile der Klasse 0: Arbeitsdruck angegeben

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 der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen: (Nicht verwendet)

6. Anzuwendende Prüfverfahren:

6.1. Für Teile der Klasse 1:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

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

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (**)

(*) 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 (entsprechend Abbildung 1 Absatz 2):

   Klasse 0: für das dem LPG ausgesetzte Teil mit einem Druck von > 3 000 kPa

   Klasse 1 für das einem Druck von ≤ 3 000 kPa 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 geregelten Betriebsdruck von 120 kPa.

3. Einstufungsdruck:

Teile der Klasse 0:	Arbeitsdruck angegeben
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 der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

   Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Elektroisolierung

   Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen betreffend durch externe Energie betätigte Ventile

   Absatz 6.15.4, Wärmeaustauschmedium (Verträglichkeit und Druckanforderungen)

   Absatz 6.15.5, Überdruckumleitungssicherheit

   Absatz 6.15.6.2, Gasflussverhinderung

6. Anzuwendende Prüfverfahren:

6.1. Für Teile der Klasse 1:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
Ventilsitzleckage	Anhang 15 Absatz 8
Dauerprüfung (Anzahl der Zyklen: 50 000)	Anhang 15 Absatz 9

LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

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

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)

Anmerkungen:

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 Auslässe, auch die der Kühlmittelkammer, geschlossen sein.

(*) Nur für metallische Teile.
(**) Nur für nichtmetallische Teile.

ANHANG 7

VORSCHRIFTEN BETREFFEND DIE GENEHMIGUNG DES ABSPERR-, RÜCKSCHLAG- UND GASLEITUNGS-ÜBERDRUCKVENTILS SOWIE DER HILFSVERSORGUNGSKUPPLUNG

1. Vorschriften betreffend die Genehmigung des Absperrventils

1.1. Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.8 dieser Regelung

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

1.3. Einstufungsdruck: 3 000 kPa oder Arbeitsdruck angegeben falls > 3 000 kPa

1.4. Auslegungstemperaturen:

– 20 °C bis 120 °C

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

1.5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Elektroisolierung

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen für elektrisch betätigte Ventile

1.6. Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
Ventilsitzleckage	Anhang 15 Absatz 8
Dauerprüfung	Anhang 15 Absatz 9
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

1.7. Ist das ferngesteuerte Absperrventil während automatischer Ausschaltphasen geschlossen, so ist das Ventil bei der Dauerprüfung nach Anhang 15 Absatz 9 der Anzahl von Betätigungen gemäß Anhang 3 Absatz 4.7 zu unterziehen.

2. Vorschriften für die Genehmigung des Rückschlagventils

2.1. Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.5.9 dieser Regelung

2.2. Bauteileinstufung (entsprechend Abbildung 1 Absatz 2): Klasse 1

2.3. Einstufungsdruck: 3 000 kPa

2.4. Auslegungstemperaturen:

– 20 °C bis 120 °C

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

2.5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Elektroisolierung

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen für elektrisch betätigte Ventile

2.6. Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
Ventilsitzleckage	Anhang 15 Absatz 8
Dauerprüfung	Anhang 15 Absatz 9
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

3. Vorschriften für die Genehmigung des Gasleitungsüberdruckventils

3.1. Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.9 dieser Regelung

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

3.3. Einstufungsdruck: 3 000 kPa oder Arbeitsdruck angegeben falls > 3 000 kPa

3.4. Auslegungstemperaturen:

– 20 °C bis 120 °C

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

3.5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Elektroisolierung

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen für elektrisch betätigte Ventile

Absatz 6.15.7, Bestimmungen betreffend das Gasleitungsüberdruckventil

3.6. Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
Ventilsitzleckage	Anhang 15 Absatz 8
Dauerprüfung (mit 200 Arbeitszyklen)	Anhang 15 Absatz 9
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)

Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

4. Vorschriften für die Genehmigung der Hilfsversorgungskupplung

4.1. Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.17 dieser Regelung

4.2. Bauteileinstufung (entsprechend Abbildung 1 Absatz 2): Klasse 1

4.3. Einstufungsdruck: 3 000 kPa

4.4. Auslegungstemperaturen:

– 20 °C bis 120 °C

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

4.5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Elektroisolierung

Absatz 6.15.3.1, Bestimmungen für elektrisch betätigte Ventile

4.6. Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
Ventilsitzleckage	Anhang 15 Absatz 8
Dauerprüfung (mit 6 000 Arbeitszyklen)	Anhang 15 Absatz 9
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

(*) 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 für die Genehmigung von flexiblen Schläuchen zur Verwendung mit LPG mit einem Innendurchmesser bis zu 20 mm festgelegt.

Dieser Anhang gilt für vier Arten von Schläuchen:

a) Hochdruckgummischläuche (Klasse 1, z. B. Füllschlauch)

b) Niederdruckgummischläuche (Klasse 2)

c) Hochdruckkunststoffschläuche (Klasse 1)

d) Hochdruckkunststoffschläuche (Klasse 0)

1. Hochdruckgummischläuche, Einstufung Klasse 1, Füllschlauch

1.1. Allgemeine Bestimmungen

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 °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 aus einer innen glatten Röhre und einer Außenschicht aus einem geeigneten synthetischen Werkstoff bestehen, der durch eine oder mehrere Einlagen verstärkt ist.

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

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

1.2.3. Die Innen- und die Außenschicht müssen glatt und frei von Poren, Löchern oder 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 nichtkorrosionsfestem 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 ISO 37 Zugfestigkeit mindestens 10 MPa und Bruchdehnung mindestens 250 %.

1.3.1.2. Beständigkeit gegen n-Pentan nach ISO 1817 unter folgenden Bedingungen:

a) Mittel: n-Pentan

b) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)

c) Einwirkungsdauer: 72 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Veränderung des Volumens: 20 %

b) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 25 %

c) maximale Änderung der Bruchdehnung: 30 %.

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

1.3.1.3. Alterungsbeständigkeit nach ISO 188 unter folgenden Bedingungen:

a) Temperatur: 70 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur minus 10 °C)

b) Einwirkungsdauer: 168 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 25 %

b) maximale Bruchdehnungsänderung – 30 % und + 10 %

1.4. Vorschriften und Prüfverfahren für die Außenschicht

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

1.4.1.1. Beständigkeit gegen n-Hexan nach ISO 1817 unter folgenden Bedingungen:

a) Mittel: n-Hexan

b) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)

c) Einwirkungsdauer: 72 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung des Volumens: 30 %

b) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 35 %

c) maximale Änderung der Bruchdehnung: 35 %.

1.4.1.2. Alterungsbeständigkeit nach ISO 188 unter folgenden Bedingungen:

a) Temperatur: 70 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur minus 10 °C)

b) Einwirkungsdauer: 336 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 25 %

b) 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 Stunden der Luft mit einer Temperatur von 40 °C und einer Ozonkonzentration von 50 Teilen je einhundert Millionen auszusetzen.

1.4.2.3. An den Prüfstücken dürfen sich keine Risse bilden.

1.5. Vorschriften für Schlauch ohne Kupplungen

1.5.1. Gasdichtheit (Durchlässigkeit)

1.5.1.1. Ein Schlauch mit einer freien Länge von 1 m ist an einen Behälter anzuschließen, der mit flüssigem Propan mit einer Temperatur von 23 °C ± 2 °C gefüllt ist.

1.5.1.2. Die Prüfung ist nach dem in ISO 4080 beschriebenen Verfahren 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 °C ± 3 °C

1.5.2.3. Es darf keine Riss- oder Bruchbildung auftreten.

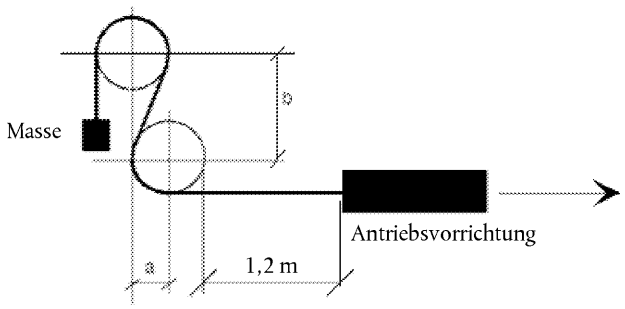
1.5.3. (Nicht verwendet)

1.5.4. Biegeprüfung

1.5.4.1. Ein ungefähr 3,5 m langer leerer Schlauch muss 3 000 Zyklen der nachstehend beschriebenen Wechselbiegeprüfung standhalten, ohne zu brechen. Nach der Prüfung muss der Schlauch dem in Absatz 1.5.5.2 angeführten Prüfdruck standhalten.

1.5.4.2.

Abbildung 1 (dient nur als Beispiel)



Innendurchmesser des Schlauchs [mm]	Biegeradius [mm] (Abbildung 1)	Mittenabstand [mm] (Abbildung 1)	
		Vertikal b	Horizontal a
bis 13	102	241	102
13 bis 16	153	356	153
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.

In den Umfang der Räder muss eine Rille für die Führung des Schlauchs eingearbeitet sein. Der am Grund der Rille gemessene Radius der Räder muss den Angaben in Absatz 1.5.4.2 entsprechen.

Die Längsmittelebenen beider Räder müssen in derselben Vertikalebene liegen, und der Abstand zwischen den Radmittelpunkten muss den Angaben in Absatz 1.5.4.2 entsprechen.

Jedes Rad muss um seinen Drehpunkt frei drehbar sein.

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

1.5.4.4. Der Schlauch wird S-förmig über die Räder geführt (siehe Abbildung 1).

An dem Ende, das vom oberen Rad herabhängt, ist ein Gewicht zu befestigen, das so schwer ist, dass der Schlauch straff an den Rädern anliegt. Der über das untere Rad laufende Schlauchteil ist an die Antriebsvorrichtung angeschlossen.

Die Antriebsvorrichtung wird so eingestellt, dass der Schlauch in beiden Richtungen einen Gesamtweg von 1,2 m zurücklegt.

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. Kupplungen müssen aus Stahl oder Messing gefertigt sein, ihre Oberfläche muss korrosionsbeständig sein.

1.6.2. Kupplungen müssen als Pressverbindungen ausgeführt sein.

1.6.2.1. Die Überwurfmutter muss ein U.N.F.-Gewinde aufweisen.

1.6.2.2. Der Dichtkegel muss einen halben Öffnungswinkel von 45° haben.

1.6.2.3. Die Kupplungen können mit einer Überwurfmutter oder einem Schnellverschluss versehen sein.

1.6.2.4. Die Schnellkupplung darf nur durch spezielle Maßnahmen oder mit Spezialwerkzeugen gelöst werden können.

1.7. Montage von Schlauch und Kupplungen

1.7.1. Die Kupplungen müssen so gestaltet sein, dass die Außenschicht des Schlauchs nicht entfernt werden muss, es sei denn die Verstärkungseinlage des Schlauchs besteht aus korrosionsbeständigem Werkstoff.

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 auszusetzen.

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. Auf jedem Schlauch müssen in Abständen von höchstens 0,5 m die nachstehenden, aus Buchstaben, Ziffern oder Symbolen bestehenden Aufschriften deutlich lesbar und dauerhaft angebracht sein:

1.8.1.1. Fabrik- oder Handelsmarke des Herstellers

1.8.1.2. Jahr und Monat der Herstellung

1.8.1.3. Größe und Typkennzeichnung

1.8.1.4. die Aufschrift „LPG 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 °C beständig ist. Bei Betriebstemperaturen außerhalb dieses Bereichs sind die Prüftemperaturen anzupassen.

2.2. Schlauchaufbau

2.2.1. Der Schlauch muss aus einer innen glatten Röhre und einer Außenschicht aus einem geeigneten synthetischen Werkstoff bestehen, der durch eine oder mehrere Einlagen verstärkt ist.

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. Die Innen- und die Außenschicht müssen glatt und frei von Poren, Löchern oder Fremdkörpern sein.

Im Schlauchmantel vorgesehene Öffnungen gelten nicht als Fehler.

2.3. Vorschriften und Prüfungen für den Innenschlauch

2.3.1. Zugfestigkeit und Dehnung

2.3.1.1. Zugfestigkeit und Bruchdehnung nach ISO 37 Zugfestigkeit mindestens 10 MPa und Bruchdehnung mindestens 250 %

2.3.1.2. Beständigkeit gegen n-Pentan nach ISO 1817 unter folgenden Bedingungen:

a) Mittel: n-Pentan

b) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)

c) Einwirkungsdauer: 72 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Veränderung des Volumens: 20 %

b) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 25 %

c) maximale Änderung der Bruchdehnung: 30 %.

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

2.3.1.3. Alterungsbeständigkeit nach ISO 188 unter folgenden Bedingungen:

a) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur minus 10 °C)

b) Einwirkungsdauer: 168 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 25 %

b) maximale Bruchdehnungsänderung – 30 % und + 10 %

2.4. Vorschriften und Prüfverfahren für die Außenschicht

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

2.4.1.2. Beständigkeit gegen n-Hexan nach ISO 1817 unter folgenden Bedingungen:

a) Mittel: n-Hexan

b) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)

c) Einwirkungsdauer: 72 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung des Volumens: 30 %

b) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 35 %

c) maximale Änderung der Bruchdehnung: 35 %.

2.4.1.3. Alterungsbeständigkeit nach ISO 188 unter folgenden Bedingungen:

a) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur minus 10 °C)

b) Einwirkungsdauer: 336 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 25 %

b) 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 Stunden der Luft mit einer Temperatur von 40 °C bei einer Ozonkonzentration von 50 Teilen je einhundert Millionen auszusetzen.

2.4.2.3. An den Prüfstücken dürfen sich keine Risse bilden.

2.5. Vorschriften für Schlauch ohne Kupplungen

2.5.1. Gasdichtheit (Durchlässigkeit)

2.5.1.1. Ein Schlauch mit einer freien Länge von 1 m ist an einen Behälter anzuschließen, der mit flüssigem Propan mit einer Temperatur von 23 °C ± 2 °C gefüllt ist.

2.5.1.2. Die Prüfung ist nach dem in ISO 4080 beschriebenen Verfahren 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 °C ± 3 °C

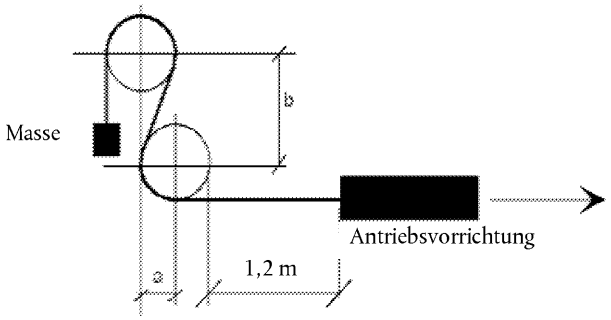
2.5.2.3. Es darf keine Riss- oder Bruchbildung auftreten.

2.5.3. Biegeprüfung

2.5.3.1. Ein ungefähr 3,5 m langer leerer Schlauch muss 3 000 Zyklen der nachstehend beschriebenen Wechselbiegeprüfung standhalten, ohne zu brechen. Nach der Prüfung muss der Schlauch dem in Absatz 2.5.4.2 angeführten Prüfdruck standhalten.

2.5.3.2.

Abbildung 2 (dient nur als Beispiel)



Innendurchmesser des Schlauchs [mm]	Biegeradius [mm] (Abbildung 2)	Achsabstand [mm] (Abbildung 2)	
		Vertikal b	Horizontal a
bis 13	102	241	102
13 bis 16	153	356	153
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.

In den Umfang der Räder muss eine Rille für die Führung des Schlauchs eingearbeitet sein. Der am Grund der Rille gemessene Radius der Räder muss den Angaben in Absatz 2.5.3.2 entsprechen.

Die Längsmittelebenen beider Räder müssen in derselben Vertikalebene liegen, und der Abstand zwischen den Radmittelpunkten muss den Angaben in Absatz 2.5.3.2 entsprechen.

Jedes Rad muss um seinen Drehpunkt frei drehbar sein.

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

2.5.3.4. Der Schlauch wird S-förmig über die Räder geführt (siehe Abbildung 2).

An dem Ende, das vom oberen Rad herabhängt, ist ein Gewicht zu befestigen, das so schwer ist, dass der Schlauch straff an den Rädern anliegt. Der über das untere Rad laufende Schlauchteil ist an die Antriebsvorrichtung angeschlossen.

Die Antriebsvorrichtung wird so eingestellt, dass der Schlauch in beiden Richtungen einen Gesamtweg von 1,2 m zurücklegt.

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. Kupplungen müssen als Pressverbindungen ausgeführt sein.

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. Werden Schlauch und Kupplungen nicht vom Inhaber der Genehmigung montiert, dann umfasst die Genehmigung

a) den Schlauch

b) die Kupplungen und

c) die Montageanleitung.

Die Montageanleitung muss in der Sprache des Landes abgefasst sein, in das der Schlauch- oder der Kupplungstyp geliefert werden, mindestens jedoch in englischer Sprache. Sie muss detaillierte Angaben über die für die Montage erforderliche Ausrüstung enthalten.

2.7.2. Die Kupplungen müssen so gestaltet sein, dass die Außenschicht des Schlauchs nicht entfernt werden muss, es sei denn die Verstärkungseinlage des Schlauchs besteht aus korrosionsbeständigem Werkstoff.

2.7.3. Die Schlauchleitung ist einer Impulsprüfung nach der ISO-Norm 1436 zu unterziehen.

2.7.3.1. Die Prüfung ist mit umlaufendem Öl mit einer Temperatur von 93 °C und einem Mindestdruck von 1 015 kPa durchzuführen.

2.7.3.2. Der Schlauch ist 150 000 Impulsen auszusetzen.

2.7.3.3. Nach der Impulsprüfung muss der Schlauch dem Prüfdruck gemäß Absatz 2.5.4.2 standhalten.

2.7.4. Gasdichtheit

2.7.4.1. Die Schlauchleitung (Schlauch mit Kupplungen) muss über fünf Minuten einem Gasdruck von 1 015 kPa ohne Leckage standhalten.

2.8. Kennzeichnungen

2.8.1. Auf jedem Schlauch müssen in Abständen von höchstens 0,5 m die nachstehenden, aus Buchstaben, Ziffern oder Symbolen bestehenden Aufschriften deutlich lesbar und dauerhaft angebracht sein.

2.8.1.1. Fabrik- oder Handelsmarke des Herstellers

2.8.1.2. Jahr und Monat der Herstellung

2.8.1.3. Größe und Typkennzeichnung

2.8.1.4. die Aufschrift „LPG 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 Bestimmungen

3.1.1. In diesem Kapitel sind die Bestimmungen für 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 °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 aus einem thermoplastischen Schlauch bestehen 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 ISO 37 Zugfestigkeit mindestens 20 MPa und Bruchdehnung mindestens 200 %.

3.3.1.2. Beständigkeit gegen n-Pentan nach ISO 1817 unter folgenden Bedingungen:

a) Mittel: n-Pentan

b) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)

c) Einwirkungsdauer: 72 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Veränderung des Volumens: 20 %

b) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 25 %

c) maximale Änderung der Bruchdehnung: 30 %.

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

3.3.1.3. Alterungsbeständigkeit nach ISO 188 unter folgenden Bedingungen:

a) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur minus 10 °C)

b) Einwirkungsdauer: 336 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 35 %

b) 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:

a) Probentyp: Typ 1 BA

b) Zuggeschwindigkeit: 20 mm/min

Vor der Prüfung ist die Probe mindestens 21 Tage bei 23 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % zu konditionieren.

Anforderungen:

a) Zugfestigkeit mindestens 20 MPa

b) Bruchdehnung mindestens 50 %

3.3.2.2. Beständigkeit gegen n-Pentan nach ISO 1817 unter folgenden Bedingungen:

a) Mittel: n-Pentan

b) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach ISO 1817)

c) Einwirkungsdauer: 72 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung des Volumens: 2 %

b) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 10 %

c) maximale Änderung der Bruchdehnung: 10 %

Nachdem das Prüfstück 48 Stunden an 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 ISO 188 unter folgenden Bedingungen:

a) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur minus 10 °C)

b) Einwirkungsdauer: 24 und 336 Stunden

Nach dem Altern sind die Prüfstücke vor der Zugfestigkeitsprüfung nach Absatz 3.3.2.1 mindestens 21 Tage bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit zu konditionieren.

Anforderungen:

a) maximale Änderung der Zugfestigkeit nach 336-stündiger Einwirkung gegenüber der Zugfestigkeit nach 24-stündiger Einwirkung: 35 %

b) maximale Änderung der Bruchdehnung nach 336-stündiger Einwirkung gegenüber der Bruchdehnung nach 24-stündiger Einwirkung: 25 %.

3.4. Vorschriften und Prüfverfahren für die Außenschicht

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

3.4.1.2. Beständigkeit gegen n-Hexan nach ISO 1817 unter folgenden Bedingungen:

a) Mittel: n-Hexan

b) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach ISO 1817)

c) Einwirkungsdauer: 72 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung des Volumens: 30 %

b) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 35 %

c) maximale Änderung der Bruchdehnung: 35 %

3.4.1.3. Alterungsbeständigkeit nach ISO 188 unter folgenden Bedingungen:

a) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur minus 10 °C)

b) Einwirkungsdauer: 336 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 25 %

b) 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. An den Prüfstücken dürfen sich keine Risse bilden.

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:

a) Probentyp: Typ 1 BA

b) Zuggeschwindigkeit: 20 mm/min.

Vor der Prüfung ist die Probe mindestens 21 Tage bei 23 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % zu konditionieren.

Anforderungen:

a) Zugfestigkeit mindestens 20 MPa

b) Bruchdehnung mindestens 100 %

3.4.3.2. Beständigkeit gegen n-Hexan nach ISO 1817 unter folgenden Bedingungen:

a) Mittel: n-Hexan

b) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach ISO 1817)

c) Einwirkungsdauer: 72 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung des Volumens: 2 %

b) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 10 %

c) maximale Änderung der Bruchdehnung: 10 %

3.4.3.3. Alterungsbeständigkeit nach ISO 188 unter folgenden Bedingungen:

a) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur minus 10 °C)

b) Einwirkungsdauer: 24 und 336 Stunden

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

Anforderungen:

a) maximale Änderung der Zugfestigkeit nach 336-stündiger Einwirkung gegenüber der Zugfestigkeit nach 24-stündiger Einwirkung: 20 %

b) maximale Änderung der Bruchdehnung nach 336-stündiger Einwirkung gegenüber der Bruchdehnung nach 24-stündiger Einwirkung: 50 %.

3.5. Vorschriften für Schlauch ohne Kupplungen

3.5.1. Gasdichtheit (Durchlässigkeit)

3.5.1.1. Ein Schlauch mit einer freien Länge von 1 m ist an einen Behälter anzuschließen, der mit flüssigem Propan mit einer Temperatur von 23 °C ± 2 °C gefüllt ist.

3.5.1.2. Die Prüfung ist nach dem in ISO 4080 beschriebenen Verfahren 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 °C ± 3 °C

3.5.2.3. Es darf keine Riss- oder Bruchbildung auftreten.

3.5.3. Hochtemperaturbeständigkeit

3.5.3.1. Ein mindestens 0,5 m langes Stück Schlauch, das unter einen Druck von 3 000 kPa gesetzt wird, ist 24 Stunden in einem Ofen bei 125 °C ± 2 °C zu lagern.

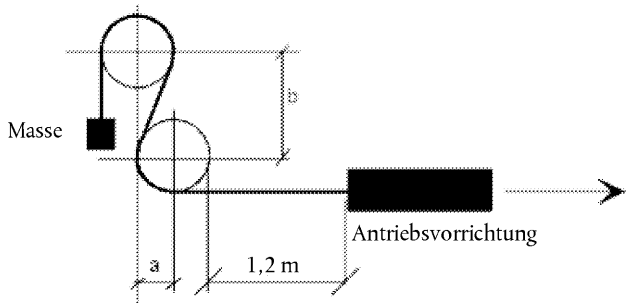
3.5.3.2. Es darf keine Leckage auftreten.

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 ungefähr 3,5 m langer leerer Schlauch muss 3 000 Zyklen der nachstehend beschriebenen Wechselbiegeprüfung standhalten, ohne zu brechen. Nach der Prüfung muss der Schlauch dem in Absatz 3.5.5.2 angeführten Prüfdruck standhalten.

Abbildung 3 (dient 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.

In den Umfang der Räder muss eine Rille für die Führung des Schlauchs eingearbeitet sein. Der am Grund der Rille gemessene Radius der Räder muss 102 mm betragen.

Die Längsmittelebenen beider Räder müssen in derselben Vertikalebene liegen. Der Abstand zwischen den Radmittelpunkten muss in der Vertikalen 241 mm und in der Horizontalen 102 mm betragen.

Jedes Rad muss um seinen Drehpunkt frei drehbar 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).

An dem Ende, das vom oberen Rad herabhängt, ist ein Gewicht zu befestigen, das so schwer ist, dass der Schlauch straff an den Rädern anliegt. Der über das untere Rad laufende Schlauchteil ist an die Antriebsvorrichtung angeschlossen.

Die Antriebsvorrichtung wird so eingestellt, dass der Schlauch in beiden Richtungen einen Gesamtweg von 1,2 m zurücklegt.

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. Kupplungen müssen aus Stahl oder Messing gefertigt sein, ihre Oberfläche muss korrosionsbeständig sein.

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 auszusetzen.

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. Auf jedem Schlauch müssen in Abständen von höchstens 0,5 m die nachstehenden, aus Buchstaben, Ziffern oder Symbolen bestehenden Aufschriften deutlich lesbar und dauerhaft angebracht sein.

3.8.1.1. Fabrik- oder Handelsmarke des Herstellers

3.8.1.2. Jahr und Monat der Herstellung

3.8.1.3. Größe und Typkennzeichnung

3.8.1.4. die Aufschrift „LPG Klasse 1“

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

4. Hochdruckschläuche aus Kunststoff, Einstufung Klasse 0

4.1. Allgemeine Bestimmungen

4.1.1. In diesem Kapitel sind die Bestimmungen für die Genehmigung von flexiblen Kunststoffschläuchen zur Verwendung mit LPG mit einem Innendurchmesser bis zu 10 mm festgelegt.

4.1.2. Dieses Kapitel umfasst außer allgemeinen Vorschriften und Prüfverfahren für Kunststoffschläuche auch Vorschriften und Prüfverfahren, die für bestimmte Materialtypen eines Kunststoffschlauches angewendet werden.

4.1.3. Der Schlauch muss für einen maximalen Betriebsdruck, der dem Arbeitsdruck entspricht, ausgelegt sein.

4.1.4. Der Schlauch muss so ausgelegt sein, dass er gegenüber Temperaturen zwischen – 25 °C und + 125 °C beständig ist. Bei Betriebstemperaturen außerhalb dieses Bereichs sind die Prüftemperaturen anzupassen.

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

4.2. Schlauchaufbau

4.2.1. Der Kunststoffschlauch muss innen aus einem thermoplastischen Schlauch bestehen 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.

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

Im Schlauchmantel vorgesehene Öffnungen gelten nicht als Fehler.

4.3. Vorschriften und Prüfungen für den Innenschlauch

4.3.1. Zugfestigkeit und Dehnung

4.3.1.1. Zugfestigkeit und Bruchdehnung nach ISO 37 Zugfestigkeit mindestens 20 MPa und Bruchdehnung mindestens 200 %.

4.3.1.2. Beständigkeit gegen n-Pentan nach ISO 1817 unter folgenden Bedingungen:

a) Mittel: n-Pentan

b) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)

c) Einwirkungsdauer: 72 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Veränderung des Volumens: 20 %

b) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 25 %

c) maximale Änderung der Bruchdehnung: 30 %.

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

4.3.1.3. Alterungsbeständigkeit nach ISO 188 unter folgenden Bedingungen:

a) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur minus 10 °C)

b) Einwirkungsdauer: 336 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 35 %

b) maximale Bruchdehnungsänderung – 30 % und + 10 %

4.3.2. Zugfestigkeit und Bruchdehnung bei Polyamid 6

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

a) Probentyp: Typ 1 BA

b) Zuggeschwindigkeit: 20 mm/min.

Vor der Prüfung ist die Probe mindestens 21 Tage bei 23 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % zu konditionieren.

Anforderungen:

a) Zugfestigkeit mindestens 20 MPa

b) Bruchdehnung mindestens 50 %

4.3.2.2. Beständigkeit gegen n-Pentan nach ISO 1817 unter folgenden Bedingungen:

a) Mittel: n-Pentan

b) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach ISO 1817)

c) Einwirkungsdauer: 72 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung des Volumens: 2 %

b) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 10 %

c) maximale Änderung der Bruchdehnung: 10 %.

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

4.3.2.3. Alterungsbeständigkeit nach ISO 188 unter folgenden Bedingungen:

a) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur minus 10 °C)

b) Einwirkungsdauer: 24 und 336 Stunden

Nach dem Altern sind die Prüfstücke vor der Zugfestigkeitsprüfung nach Absatz 4.3.2.1 mindestens 21 Tage bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit zu konditionieren.

Anforderungen:

a) maximale Änderung der Zugfestigkeit nach 336-stündiger Einwirkung gegenüber der Zugfestigkeit nach 24-stündiger Einwirkung: 35 %

b) maximale Änderung der Bruchdehnung nach 336-stündiger Einwirkung gegenüber der Bruchdehnung nach 24-stündiger Einwirkung: 25 %.

4.4. Vorschriften und Prüfverfahren für den Schlauchmantel

4.4.1.1. Zugfestigkeit und Bruchdehnung nach ISO 37 Zugfestigkeit mindestens 20 MPa und Bruchdehnung mindestens 250 %

4.4.1.2. Beständigkeit gegen n-Hexan nach ISO 1817 unter folgenden Bedingungen:

a) Mittel: n-Hexan

b) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach ISO 1817)

c) Einwirkungsdauer: 72 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung des Volumens: 30 %

b) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 35 %

c) maximale Änderung der Bruchdehnung: 35 %

4.4.1.3. Alterungsbeständigkeit nach ISO 188 unter folgenden Bedingungen:

a) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur minus 10 °C)

b) Einwirkungsdauer: 336 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 25 %

b) maximale Bruchdehnungsänderung – 30 % und + 10 %

4.4.2. Beständigkeit gegenüber Ozon

4.4.2.1. Die Prüfung ist nach der ISO-Norm 1431/1-1:2004/Amd 1:2009 durchzuführen.

4.4.2.2. Die Prüfstücke sind um 20 % zu strecken und 120 Stunden Luft mit einer Temperatur von 40 °C, einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % ± 10 % und einem Ozongehalt von 50 Teilen pro 100 Mio. Teile auszusetzen.

4.4.2.3. An den Prüfstücken dürfen sich keine Risse bilden.

4.4.3. Vorschriften und Prüfverfahren für den Überzug aus Polyamid 6

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

a) Probentyp: Typ 1 BA

b) Zuggeschwindigkeit: 20 mm/min.

Vor der Prüfung ist die Probe mindestens 21 Tage bei 23 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % zu konditionieren.

Anforderungen:

a) Zugfestigkeit mindestens 20 MPa

b) Bruchdehnung mindestens 100 %

4.4.3.2. Beständigkeit gegen n-Hexan nach ISO 1817 unter folgenden Bedingungen:

a) Mittel: n-Hexan

b) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach ISO 1817)

c) Einwirkungsdauer: 72 Stunden

Anforderungen:

a) maximale Änderung des Volumens: 2 %

b) maximale Änderung der Zugfestigkeit: 10 %

c) maximale Änderung der Bruchdehnung: 10 %

4.4.3.3. Alterungsbeständigkeit nach ISO 188 unter folgenden Bedingungen:

a) Temperatur: 115 °C (Prüftemperatur = maximale Betriebstemperatur minus 10 °C)

b) Einwirkungsdauer: 24 und 336 Stunden

Nach der Alterung müssen die Prüfstücke mindestens 21 Tage lang konditioniert werden, bevor die Zugprüfung nach Absatz 4.3.1.1 durchgeführt wird.

Anforderungen:

a) maximale Änderung der Zugfestigkeit nach 336-stündiger Einwirkung gegenüber der Zugfestigkeit nach 24-stündiger Einwirkung: 20 %

b) maximale Änderung der Bruchdehnung nach 336-stündiger Einwirkung gegenüber der Bruchdehnung nach 24-stündiger Einwirkung: 50 %.

4.5. Vorschriften für Schlauch ohne Kupplungen

4.5.1. Gasdichtheit (Durchlässigkeit)

4.5.1.1. Ein Schlauch mit einer freien Länge von 1 m ist an einen Behälter anzuschließen, der mit flüssigem Propan mit einer Temperatur von 23 °C ± 2 °C gefüllt ist.

4.5.1.2. Die Prüfung ist nach dem in ISO 4080 beschriebenen Verfahren durchzuführen.

4.5.1.3. Die Leckage durch die Schlauchwand darf in 24 h pro Meter Schlauch nicht mehr als 95 cm^3 Dampf betragen. Die Leckage des flüssigen LPG wird gemessen und muss geringer als die Gasleckage (95 cm^3 pro Stunde).

4.5.2. Niedrigtemperaturbeständigkeit

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

4.5.2.2. Prüftemperatur: – 25 °C ± 3 °C

4.5.2.3. Es darf keine Riss- oder Bruchbildung auftreten.

4.5.3. Hochtemperaturbeständigkeit

4.5.3.1. Ein mindestens 0,5 m langes Stück Schlauch, das unter den Arbeitsdruck gesetzt wird, ist 24 Stunden in einem Ofen bei 125 °C ± 2 °C zu lagern.

4.5.3.2. Es darf keine Leckage auftreten.

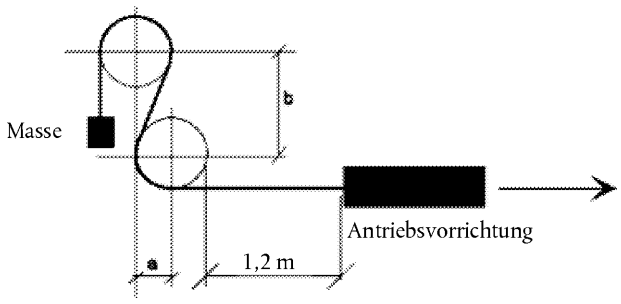
4.5.3.3. Danach muss der Schlauch 10 Minuten dem Prüfdruck von 2,25 des Arbeitsdrucks standhalten. Es darf keine Leckage auftreten.

4.5.4. Biegeprüfung

4.5.4.1. Ein ungefähr 3,5 m langer leerer Schlauch muss 3 000 Zyklen der nachstehend beschriebenen Wechselbiegeprüfung standhalten, ohne zu brechen.

Nach der Prüfung muss der Schlauch dem in Absatz 4.5.5.2 angeführten Prüfdruck standhalten.

Abbildung 4 (dient nur als Beispiel)



(a = 102 mm; b = 241 mm)

4.5.4.2. Die Prüfeinrichtung (siehe Abbildung 4) muss aus einem Stahlrahmen mit zwei Holzrädern (Radkranzbreite ca. 130 mm) bestehen.

In den Umfang der Räder muss eine Rille für die Führung des Schlauchs eingearbeitet sein. Der am Grund der Rille gemessene Radius der Räder muss 102 mm betragen.

Die Längsmittelebenen beider Räder müssen in derselben Vertikalebene liegen. Der Abstand zwischen den Radmittelpunkten muss in der Vertikalen 241 mm und in der Horizontalen 102 mm betragen.

Jedes Rad muss um seinen Drehpunkt frei drehbar sein.

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

4.5.4.3. Der Schlauch ist S-förmig über die Räder zu ziehen (siehe Abbildung 4).

An dem Ende, das vom oberen Rad herabhängt, ist ein Gewicht zu befestigen, das so schwer ist, dass der Schlauch straff an den Rädern anliegt. Der über das untere Rad laufende Schlauchteil ist an die Antriebsvorrichtung angeschlossen.

Die Antriebsvorrichtung wird so eingestellt, dass der Schlauch in beiden Richtungen einen Gesamtweg von 1,2 m zurücklegt.

4.5.5. Hydraulischer Prüfdruck und Bestimmung des niedrigsten Berstdrucks

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

4.5.5.2. Beim Aufbringen eines Prüfdrucks des 2,25-Fachen des Arbeitsdrucks darf über 10 Minuten keine Leckage auftreten.

4.5.5.3. Der Berstdruck muss mindestens 10 000 kPa und mindestens das 2,25-Fache des Arbeitsdrucks betragen.

4.6. Kupplungen

4.6.1. Kupplungen müssen aus Stahl oder Messing gefertigt sein, ihre Oberfläche muss korrosionsbeständig sein.

4.6.2. Die Kupplungen sind als Quetschverbindungen auszuführen und müssen aus einer Schlauchkupplung oder einer Hohlschraube bestehen. Die Dichtung muss LPG-beständig sein und Absatz 4.3.1.2 entsprechen.

4.6.3. Die Hohlschraube muss der DIN 7643 entsprechen.

4.7. Montage von Schlauch und Kupplungen

4.7.1. Die Schlauchleitung ist einer Impulsprüfung nach der ISO-Norm 1436 zu unterziehen.

4.7.1.1. Die Prüfung ist mit Umlauföl mit einer Temperatur von 93 °C bei einem Mindestdruck, der dem Arbeitsdruck entspricht, durchzuführen.

4.7.1.2. Der Schlauch ist 150 000 Impulsen auszusetzen.

4.7.1.3. Nach der Impulsprüfung muss der Schlauch dem Prüfdruck gemäß Absatz 4.5.5.2 standhalten.

4.7.2. Gasdichtheit

4.7.2.1. Die Schlauchleitung (Schlauch mit Kupplungen) muss über 5 Minuten einem Gasdruck des 1,5-Fachen des Arbeitsdrucks ohne Leckage standhalten.

4.8. Kennzeichnungen

4.8.1. Auf jedem Schlauch müssen in Abständen von höchstens 0,5 m die nachstehenden, aus Buchstaben, Ziffern oder Symbolen bestehenden Aufschriften deutlich lesbar und dauerhaft angebracht sein.

4.8.1.1. Fabrik- oder Handelsmarke des Herstellers

4.8.1.2. Jahr und Monat der Herstellung

4.8.1.3. Größe und Typkennzeichnung

4.8.1.4. die Aufschrift „LPG Klasse 0“

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

ANHANG 9

VORSCHRIFTEN FÜR DIE GENEHMIGUNG DER EINFÜLLVORRICHTUNG

1. Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.16 dieser Regelung.

2. Bauteileinstufung (entsprechend Abbildung 1 Absatz 2 dieser Regelung):

   Fülleinrichtung: Klasse 3

   Rückschlagventil: Klasse 3

3. Einstufungsdruck: 3 000 kPa.

4. Auslegungstemperaturen:

   – 20 °C bis 65 °C

   Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

   Absatz 6.15.2, Bestimmungen für die Elektroisolierung

   Absatz 6.15.10, Bestimmungen betreffend die Fülleinrichtung

6. Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
Prüfung auf Ventilsitzleckage	Anhang 15 Absatz 8
Dauerprüfung (mit 6 000 Arbeitszyklen)	Anhang 15 Absatz 9
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)
Aufprallprüfung	Absatz 7 zu diesem Anhang

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

7.1. Allgemeine Anforderungen

Die Fülleinrichtung ist einer Aufprallprüfung mit 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. Der Aufprall der Masse muss im Mittelpunkt des hervorstehenden Teils der Fülleinrichtung erfolgen.

7.3. Prüfungsauswertung

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.

Anmerkungen:

a) Die Überdruckprüfung muss an jedem Rückschlagventil durchgeführt werden.

b) 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:

i) den Stutzen mit der Verbindung kuppeln und das Fülleinrichtungssystem öffnen

ii) 3 Sekunden in geöffneter Stellung belassen

iii) die Fülleinrichtung schließen und den Stutzen trennen.

Abbildung 1

Verbindungsbereich der Fülleinrichtung „Bajonett“

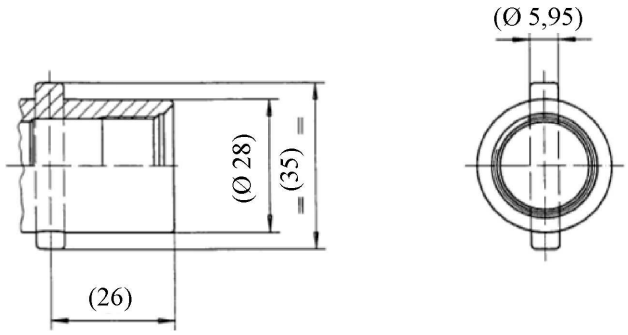


Abbildung 2

Verbindungsbereich der Fülleinrichtung „Dish“

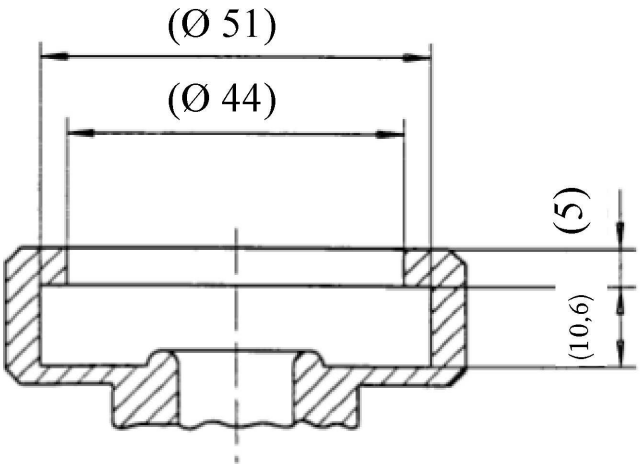


Abbildung 3

Verbindungsbereich der Euro-Fülleinrichtung für Leichtfahrzeuge

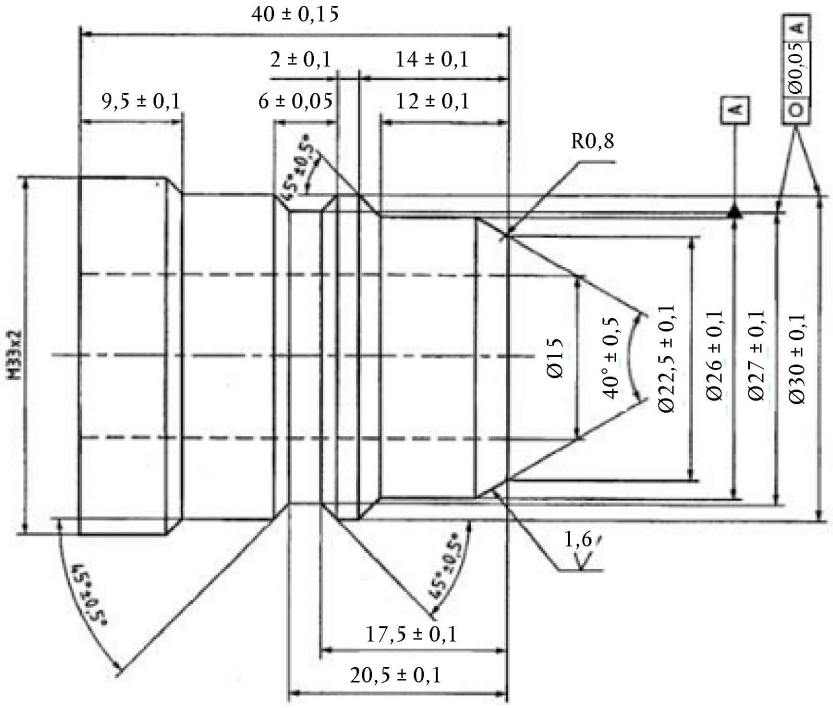


Abbildung 4

Verbindungsbereich der ACME-Fülleinrichtung

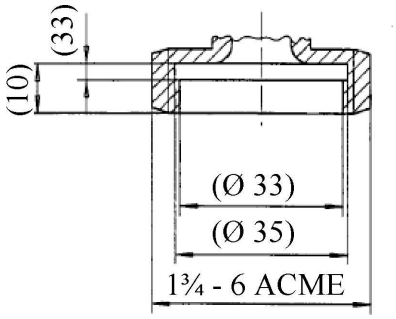
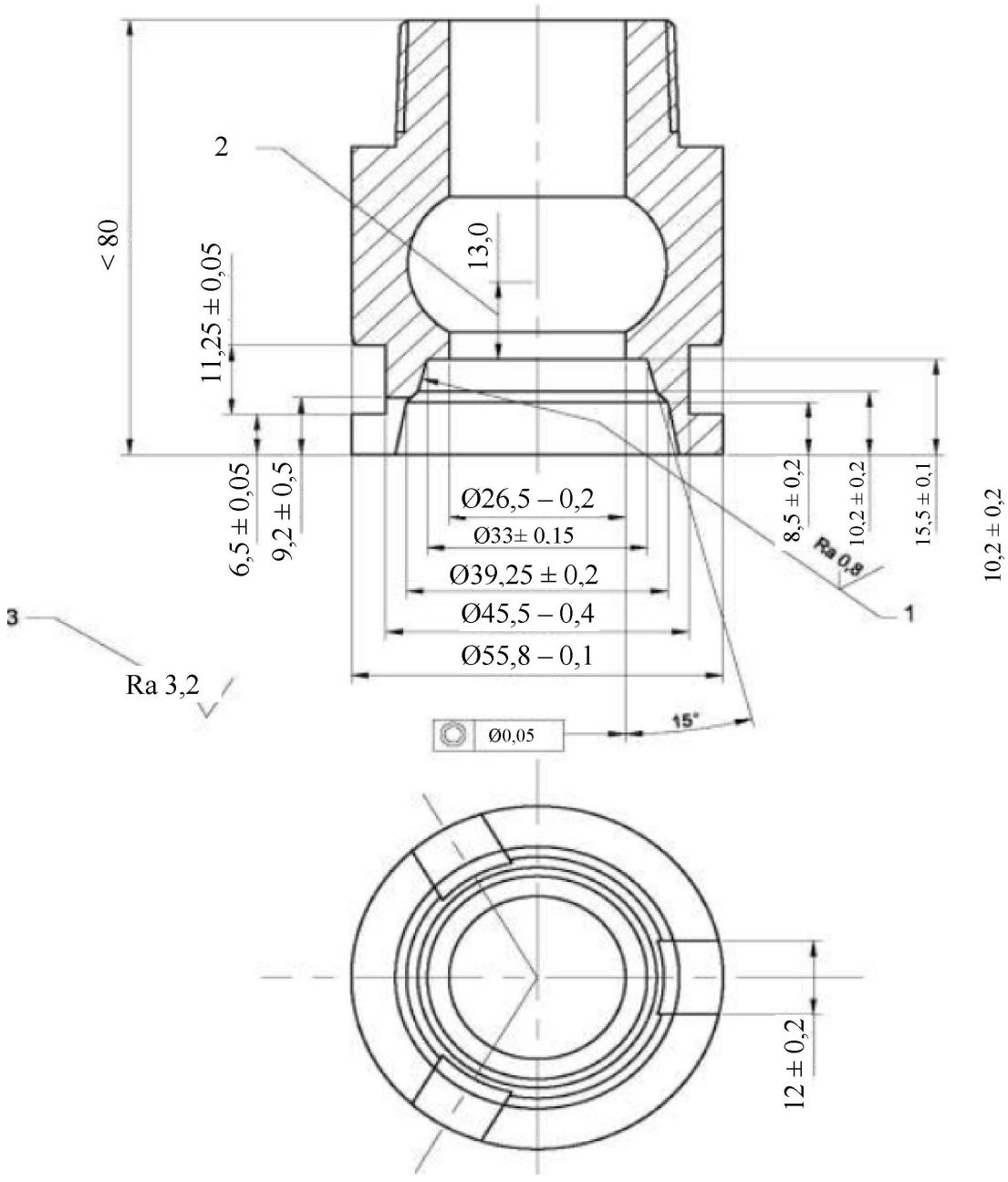


Abbildung 5

Verbindungsbereich der Euro-Fülleinrichtung für Schwerlastfahrzeuge

Abmessungen in mm



Legende:

1 Dichtfläche des Stutzens

2 Minimaler Ventilweg

3 Allgemeine Toleranz

(*) Nur für metallische Teile.
(**) Nur für nichtmetallische Teile.

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 zylindrischen Standardbehälters, 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 Typgenehmigungsbehörde 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 288-39).

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 Dienst 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:

$$a = \frac{P_h \cdot D}{2\,000\frac{R_e}{4/3} + P_h} = \frac{P_h \cdot D}{1\,500R_e + P_h}$$

1.6.1.1.2. Behälter mit Längsnähten:

$$a = \frac{P_h \cdot D}{2\,000\frac{R_e}{4/3} \cdot z + P_h} = \frac{P_h \cdot D}{1\,500R_e \cdot z + P_h}$$

a) 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.

b) 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 dieses Anhangs 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 zu diesem Anhang).

1.6.1.2.2. Die Behälterböden müssen folgende Bedingungen erfüllen:

Torisch gewölbte Böden:

Parallelgrenzwerte: $0{,}003\ D \leq b \leq 0{,}08\ D$

$r \geq 0{,}1\ D$

$R \leq D$

$H \geq 0{,}18\ D$

$r \geq 2\ b$

$h \geq 4\ b$

$h \leq 0{,}15\ D$ (gilt nicht für in Abbildung 2a der Anlage 2 zu diesem Anhang dargestellte Behälter)

Elliptisch gewölbte Böden:

Parallelgrenzwerte: $0{,}003\ D \leq b \leq 0{,}08\ D$

$H \geq 0{,}18\ D$

$h \geq 4\,b$

$h \leq 0{,}15\,D$ (gilt nicht für in Abbildung 2a der Anlage 2 zu diesem Anhang dargestellte Behälter)

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

$$b = \frac{P_h \cdot D}{1\,500 R_e} C$$

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 zehnmal der Stärke der Behälterwand zu versetzen/verdrehen (10 × 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 Behältertyp 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 Anforderungen

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 Automatenschweißverfahren 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 der 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. Anbringungen

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 °C ± 5 °C durchzuführen, sofern nichts anderes angegeben ist.

Tabelle 1

Überblick über die Prüfungen, die an Metallbehältern durchzuführen sind

Durchzuführende Prüfung	Produktion an Fertigungs-losen	Anzahl der Behälter, die für die Typgenehmigung zu prüfen sind	Beschreibung der Prüfung
Zugprüfung	1 pro Los	2 (1)	siehe Abs. 2.1.2.2
Biegeprüfung	1 pro Los	2 (1)	siehe Abs. 2.1.2.3
Berstprüfung		2	siehe Abs. 2.2
Hydraulische Prüfung	an jedem Behälter	100 %	siehe Abs. 2.3
Feuersicherheits-prüfung		1	siehe Abs. 2.6
Durchstrahlungs-prüfung	1 pro Los	100 %	siehe Abs. 2.4.1
Makrostruktur-prüfung	1 pro Los	2 (1)	siehe Abs. 2.4.2
Prüfung der Schweißungen	1 pro Los	100 %	siehe 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	Produktion an Fertigungs-losen	Anzahl der Behälter, die für die Typgenehmigung zu prüfen sind	Beschreibung der Prüfung
Berstprüfung	1 pro Los	3	siehe Abs. 2.2
Hydraulische Prüfung	an jedem Behälter	alle Behälter	siehe Abs. 2.3

Durchzuführende Prüfung	Produktion an Fertigungs-losen	Anzahl der Behälter, die für die Typgenehmigung zu prüfen sind	Beschreibung der Prüfung
Druckzyklusprüfung bei Umgebungstemperatur	1 pro 5 Lose	3	siehe Abs. 2.3.6.1
Druckzyklusprüfung bei hohen Temperaturen		1	siehe Abs. 2.3.6.2
Prüfung auf äußere Leckage		1	siehe Abs. 2.3.6.3
Permeationsprüfung		1	siehe Abs. 2.3.6.4
LPG-Zyklusprüfung		1	siehe Abs. 2.3.6.5
Zeitstandsprüfung bei hohen Temperaturen		1	siehe Abs. 2.3.6.6
Feuersicherheitsprüfung		1	siehe Abs. 2.6
Aufprallprüfung		1	siehe Abs. 2.7
Fallprüfung		1	siehe Abs. 2.8
Verdrehungsfestigkeits-prüfung für Anschlussstutzen		1	siehe Abs. 2.9
Prüfung unter Säureeinwirkung		1	siehe Abs. 2.10
Prüfung der Beständigkeit gegen ultraviolette Strahlung		1	siehe Abs. 2.11

2.1. Mechanische Prüfungen

2.1.1. Allgemeine Anforderungen

2.1.1.1. Häufigkeit der mechanischen Prüfungen

2.1.1.1.1. Für Behälter in Metallkonstruktion gilt folgende Prüfungshäufigkeit: 1 Behälter aus jedem Los während der Produktion und bei der Typprüfung, siehe Tabelle 1.

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

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: 1 Behälter aus jedem Los

b) bei der Typprüfung: siehe Tabelle 2

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 zu diesem Anhang 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 Ventilanschlussflächen-/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 2a und b der Anlage 2 zu diesem Anhang gezeigten Stellen entnommen wurden:

Die in Absatz 2.1.2.1.1 spezifizierten Prüfungen gelten mit Ausnahme der Buchstaben 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 7438:2005 und ISO 7799:1985 und ISO 5173:2009 + Amd 1:2011 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 Corndurchmesser + 3 a (siehe Abbildung 1 in Anlage 3 zu diesem Anhang).

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

Tatsächliche Zugfestigkeit R_t in (N/mm^2)	Verhältniszahl (n)
bis 400	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 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.

2.2. Berstprüfung mit Flüssigkeitsdruck

2.2.1. Prüfbedingungen

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 Druckanhebung 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 (Pr) darf in keinem Fall unter 2,25 × 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 zu diesem Anhang 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 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. Hydraulische Prüfung

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 ist zusammen mit der Stelle des Schadenseintritts und der Beschreibung der auslösenden Faktoren anzugeben.

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. Zeitstandsprüfung bei hohen Temperaturen

2.3.6.6.1. Allgemeines

Diese Prüfung ist nur an Behältern in Vollverbundkonstruktion mit einem Harzwerkstoff durchzuführen, dessen Glasübergangstemperatur (Tg) 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 Tabelle 3 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	1 000
80	1 800
75	3 200
70	5 900
65	11 000
60	21 000

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.

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 Schweißnahtröntgenbildes 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 kugeligen Einschlüssen, deren Länge (bei einer Schweißnahtlänge von 12 a) 6 mm nicht übersteigt;

Gaseinschlüsse, deren Fläche auf jeweils 100 mm Schweißnahtlänge insgesamt nicht mehr als 2 a mm^2 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 kugeligen Einschlüssen, deren Länge (bei einer Schweißnahtlänge von 12 a) 6 mm nicht übersteigt;

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

2.4.2. Makrostrukturprüfung

Die Makrostrukturprüfung muss bei einem vollen Querschnitt der Schweißnaht ein einwandfreies Durchschweißen auf der mit Säure aus der Makropreparation 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

2.5.1. 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 1/4 der Nahtbreite betragen.

2.6. Feuersicherheitsprüfung

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 Typgenehmigungsbehörde mitgeteilt werden, die die Genehmigung für den Behälter erteilt hat, und davon auszugehen ist, dass sie keine nennenswerte nachteilige Auswirkung haben. Die Typgenehmigungsbehörde 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 Flammeneinwirkung 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.

e) 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. Die Thermoelemente können jedoch auch in Metallblöcke eingelassen werden, die nicht größer als 25 mm^2 sein dürfen. 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 3 700 kPa, d. h. 136 % des Einstelldrucks des Überdruckventils (2 700 kPa), während der Prüfung ist das Prüfergebnis ungültig.

Bei einem Druck zwischen 3 000 kPa und 3 700 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:

i) Beschreibung der Ausführung des Behälters

ii) Foto der Behälteranordnung und des Druckminderers

iii) angewandtes Verfahren und Messintervall

iv) die Zeit von der Anzündung bis zum Ableiten des Flüssiggases und der tatsächliche Druck

v) die Zeit bis zum Erreichen des atmosphärischen Drucks

vi) 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.

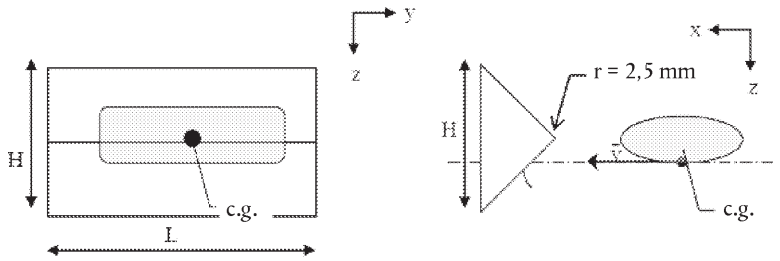
Der Keil muss so angebracht sein, dass der Schwerpunkt (c.g.) des Behälters mittig auf dem Keil auftrifft.

Der Keil muss einen Winkel 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, waagerechter Betonfußboden sein.

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

Derselbe leere Behälter wird wie folgt fallengelassen:

a) in waagerechter Lage

b) in vertikaler Lage mit jedem Ende

c) 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. Verdrehungsfestigkeitsprüfung 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 entgegen gesetzter 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 unter 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.

Anlage 1

Abbildung 1

Hauptsächliche Arten von Stumpfschweißnähten in Längsrichtung

a) Beidseitig geschweißte l-Naht

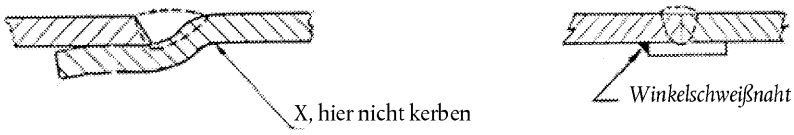
b) Einseitig geschweißte l-Naht

Abnehmbarer Unterlegstreifen (normalerweise Kupfer)

c) Einseitig geschweißter l-Stoß

Abbildung 2

Umlaufende Stumpfschweißnaht



Falzschweißnaht

Schweißnaht auf Unterlegstreifen

Bemerkung: Die Winkelschweißnaht kann als Kettenschweißung ausgeführt sein

Abbildung 3

Beispiele für geschweißte Bolzenplatten

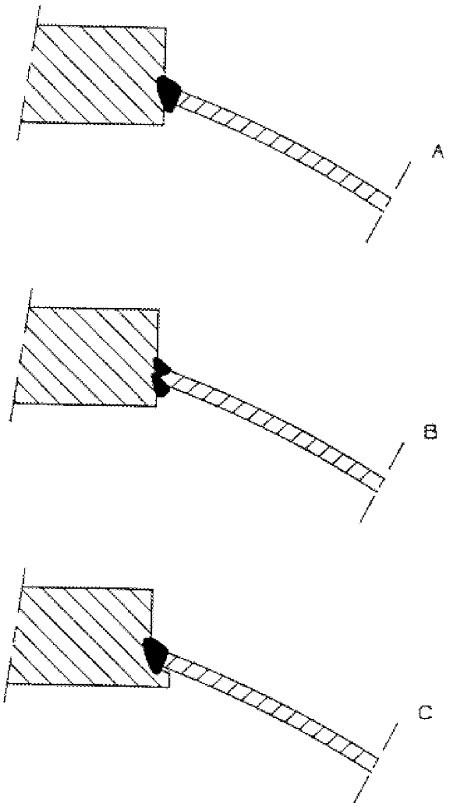
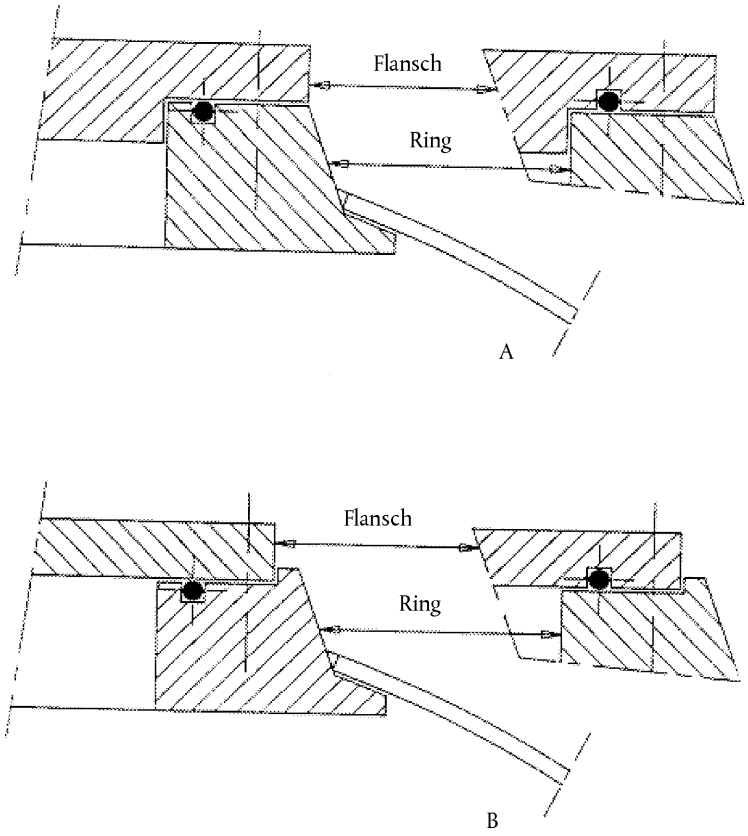


Abbildung 4

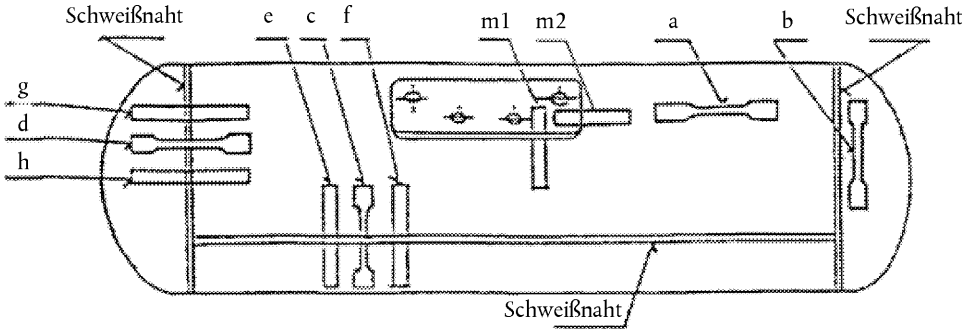
Beispiele für geschweißte Ringe mit Flansche



Anlage 2

Abbildung 1

Behälter mit Längs- und Rundschweißnähten, Lage der Prüfstücke



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

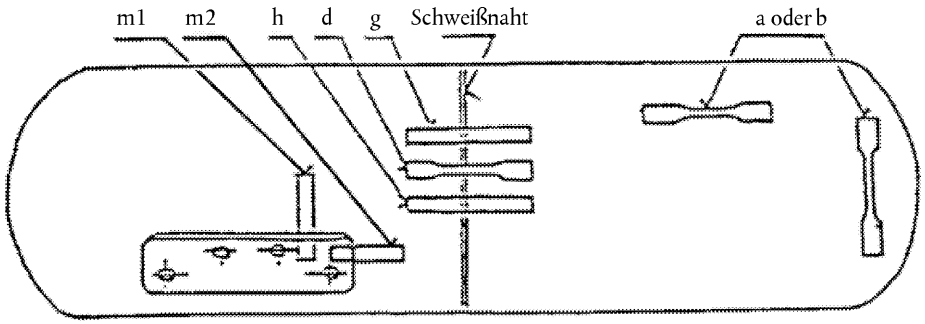
g) Biegeprüfung an einer Rundschweißnaht, Innenfläche unter Spannung

h) Biegeprüfung an einer Rundschweißnaht, Außenfläche unter Spannung

(m1, m2) Makroschnitt durch Ventilanschluss-/Plattennähte (seitlich angebrachter Ventilblock)

Abbildung 2a

Behälter nur mit Rundschweißnähten und seitlich angebrachten Ventilblöcken, Lage der Prüfstücke



a) oder b) Zugprüfung am Grundwerkstoff

d) Zugprüfung an einer Rundschweißnaht

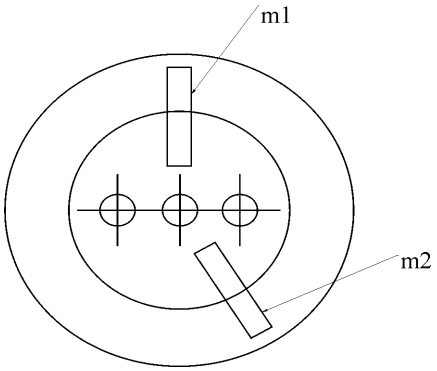
g) Biegeprüfung an einer Rundschweißnaht, Innenfläche unter Spannung

h) Biegeprüfung an einer Rundschweißnaht, Außenfläche unter Spannung

(m1, m2) Makroschnitt durch Ventilanschluss-/Plattennähte (seitlich angebrachter Ventilblock)

Abbildung 2b

Behälter nur mit Rundschweißnähten und Ventilanschluss-/Platte mit Endanbringung



(m1, m2) Makroschnitt durch Ventilanschluss-/Plattennähte

(andere Lagen von Prüfstücken — siehe Abbildung 2a)

Anlage 3

Abbildung 1

Illustration der Biegeprüfung

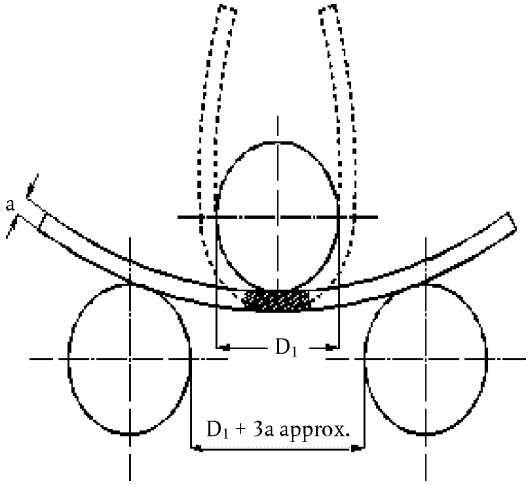
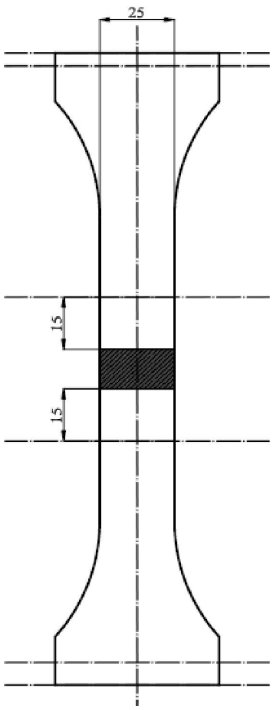
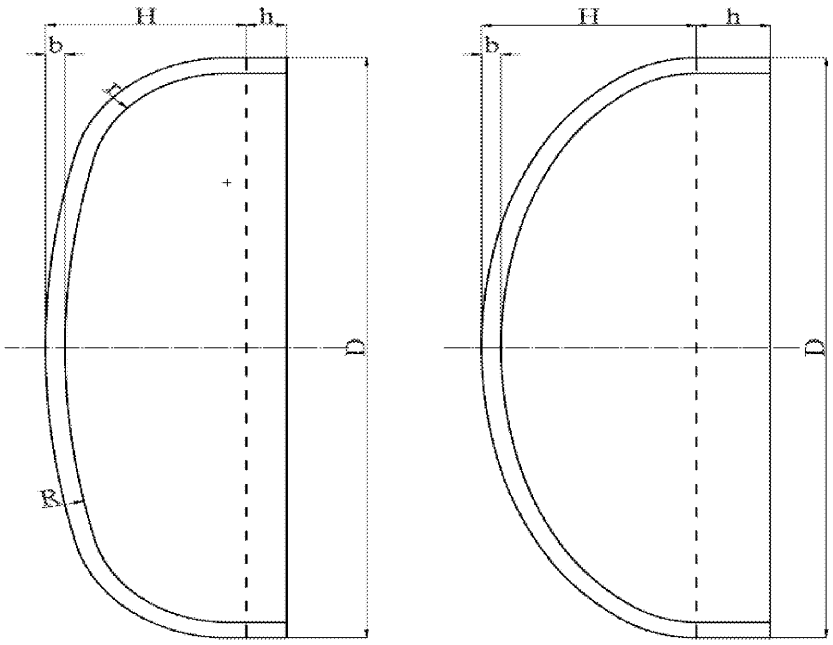


Abbildung 2

Prüfstück für Zugprüfung senkrecht zur Schweißnaht



Anlage 4

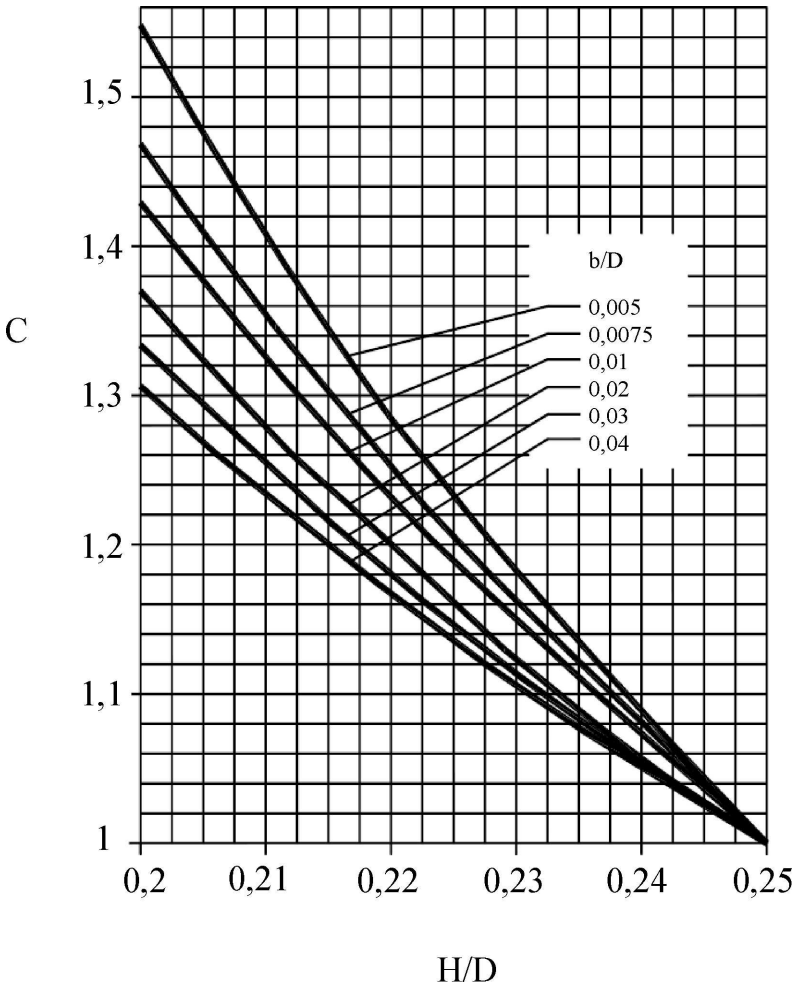


Torische Böden Elliptische Böden

Anmerkung: für torische Böden

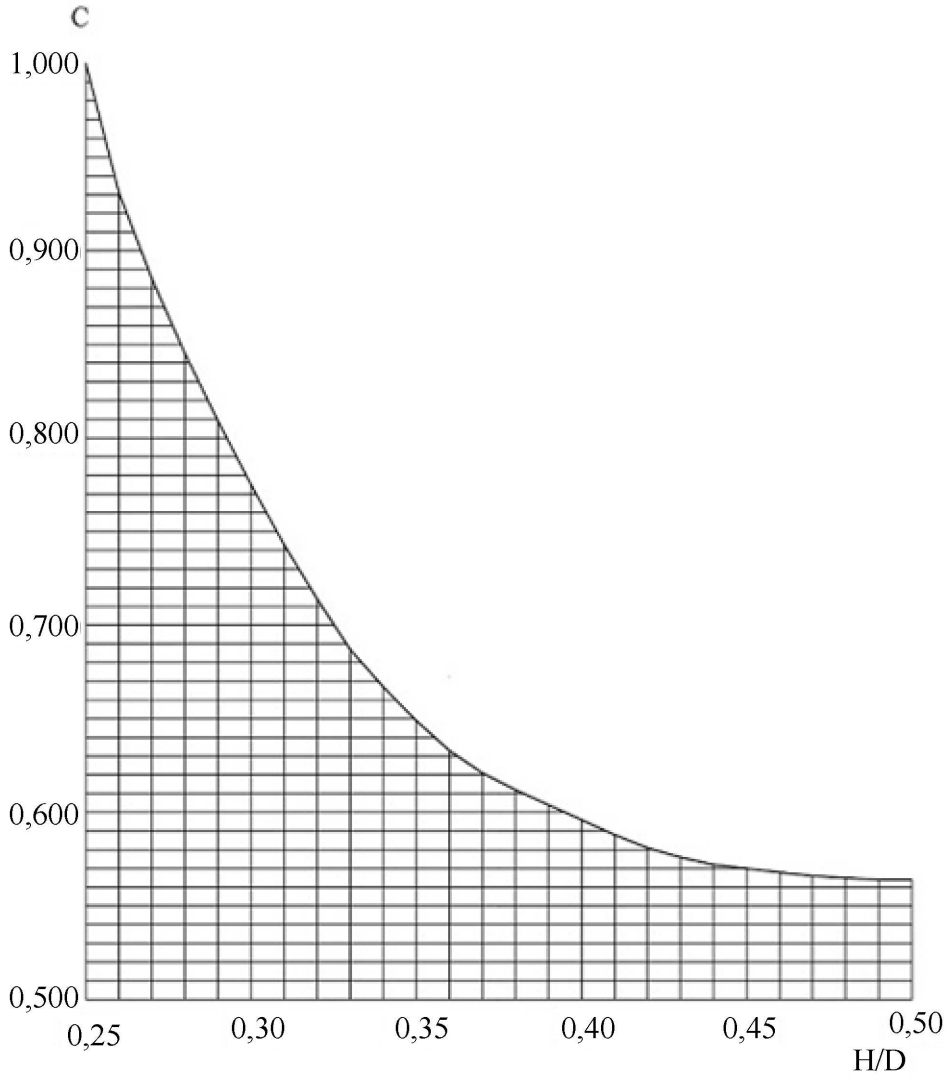
$$H = (R + b) - \sqrt{\left[\left[(R + b) - \frac{D}{2}\right]\left[(R + b) + \frac{D}{2} - 2(r + b)\right]\right]}$$

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



Werte des Formfaktors C für H/D zwischen 0,25 und 0,50

H/D	C
0,25	1,000
0,26	0,931
0,27	0,885
0,28	0,845
0,29	0,809
0,30	0,775
0,31	0,743
0,32	0,714
0,33	0,687
0,34	0,667

H/D	C
0,38	0,612
0,39	0,604
0,40	0,596
0,41	0,588
0,42	0,581
0,43	0,576
0,44	0,572
0,45	0,570
0,46	0,568
0,47	0,566

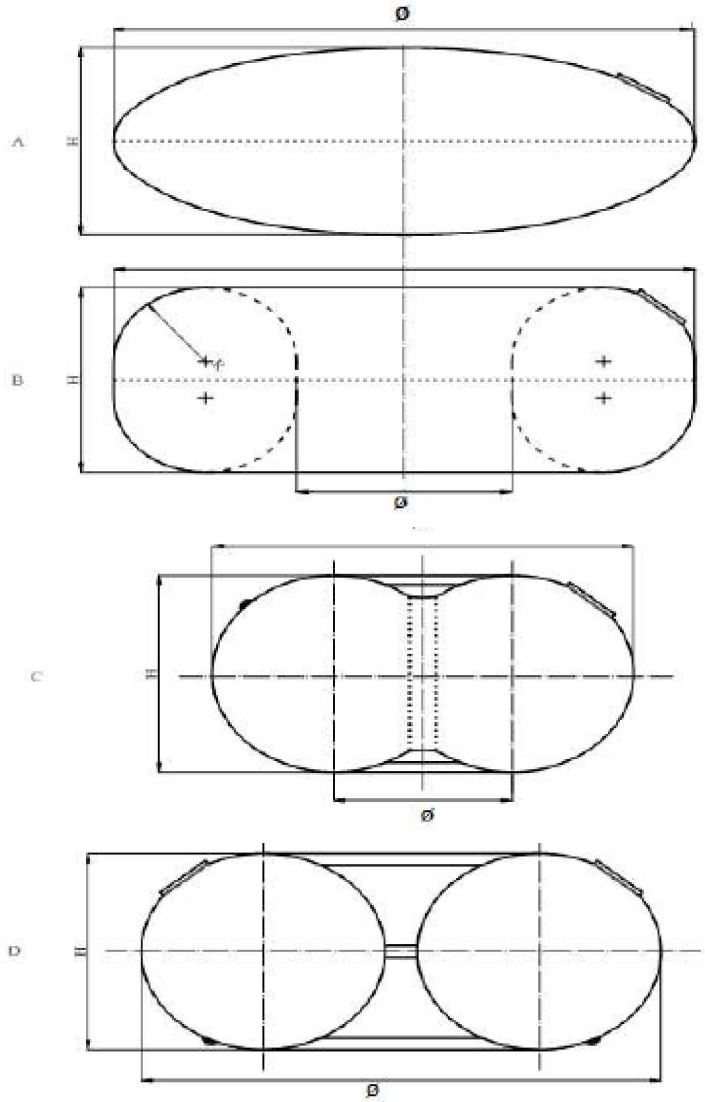
H/D	C
0,35	0,649
0,36	0,633
0,37	0,621

H/D	C
0,48	0,565
0,49	0,564
0,50	0,564

Anmerkung: Zwischenwerte können durch lineare Interpolation ermittelt werden.

Anlage 5

BEISPIELE FÜR BESONDERE GEFÄSSE

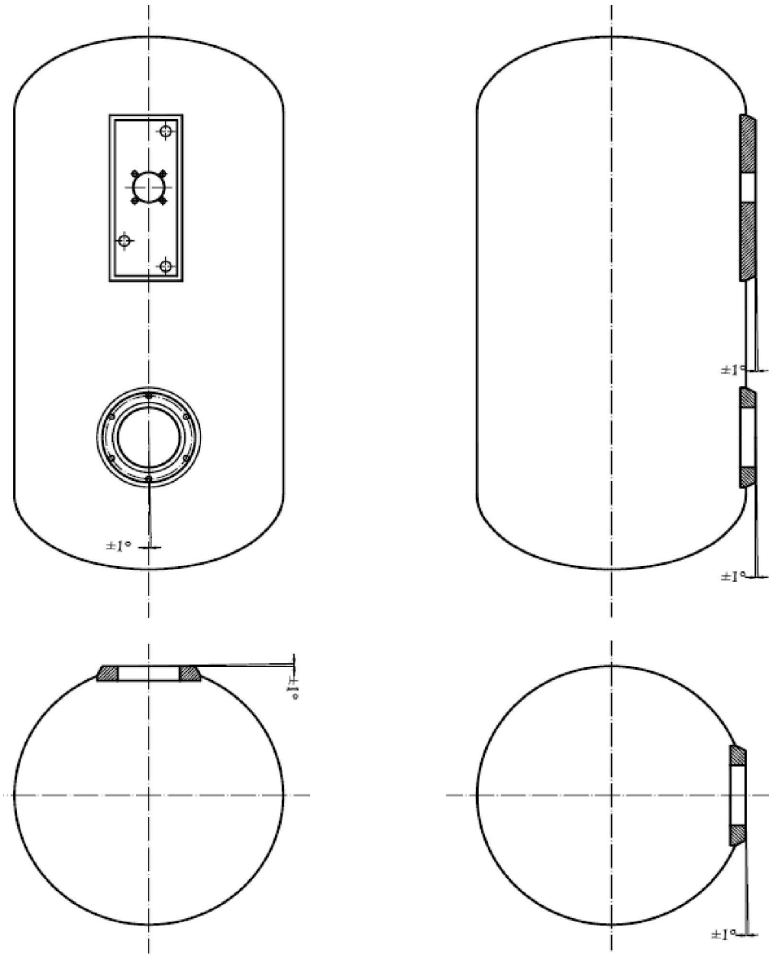


Elliptisches Gefäß

Torisches Gefäß

Doppelgefäß

Zwillingsgefäß


±1°
±1°
±1°
±1°

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 ± 0,1 %), Kalziumchlorid (2,5 Gewichtsprozent ± 0,1 %) und Schwefelsäure (so viel, dass die Lösung einen pH-Wert von 4,0 ± 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 interlaminaren 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 (Tg) 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

VORSCHRIFTEN BETREFFEND 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 oder Klasse 0

1.3. Einstufungsdruck:

Klasse 0: Arbeitsdruck angegeben

Kategorie 1: 3 000 kPa

1.4. Auslegungstemperaturen:

– 20 °C bis 120 °C

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere 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 Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

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. Auslegungstemperaturen:

– 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 Konstruktionsbestimmungen:

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).

2.6. Anzuwendende Prüfverfahren:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)

3. Zuführleitung

3.1. Begriffsbestimmung: siehe Absatz 2.18 dieser Regelung.

3.2. Bauteileinstufung (entsprechend Abbildung 1, Absatz 2):

Zuführleitungen können in Klasse 0, 1, 2 oder 2A eingestuft sein.

3.3. Einstufungsdruck:

Teile der Klasse 0: Arbeitsdruck angegeben

Teile der Klasse 1: 3 000 kPa

Teile der Klasse 2: 450 kPa

Teile der Klasse 2A: 120 kPa

3.4. Auslegungstemperaturen:

– 20 °C bis 120 °C

Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

3.5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen: (Nicht verwendet)

3.6. Anzuwendende Prüfverfahren:

3.6.1. Für Zuführleitungen der Klasse 0 und der Klasse 1:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

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

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)

(*) Nur für metallische Teile.
(**) Nur für nichtmetallische Teile.

ANHANG 12

VORSCHRIFTEN BETREFFEND 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. Auslegungstemperaturen:

   – 20 °C bis 120 °C

   Für Temperaturen außerhalb der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

   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 Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)

   Anmerkungen:

   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

VORSCHRIFTEN BETREFFEND 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 0, 1, 2 oder 2A eingestuft sein.

3. Einstufungsdruck:

   Teile der Klasse 0: Arbeitsdruck angegeben

   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 der oben genannten Werte gelten besondere Prüfbedingungen.

5. Allgemeine Konstruktionsbestimmungen:

   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 0 und 1:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5
Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)
Beständigkeit gegen trockene Hitze	Anhang 15 Absatz 13 (**)
Alterung durch Ozoneinwirkung	Anhang 15 Absatz 14 (**)
Formbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 15 (**)
Temperaturzyklus	Anhang 15 Absatz 16 (**)

6.2. Für Teile der Klasse 2 oder 2A:

Überdruckprüfung	Anhang 15 Absatz 4
Äußere Leckage	Anhang 15 Absatz 5

Hohe Temperatur	Anhang 15 Absatz 6
Niedrige Temperatur	Anhang 15 Absatz 7
LPG-Verträglichkeit	Anhang 15 Absatz 11 (**)
Korrosionsbeständigkeit	Anhang 15 Absatz 12 (*)

(*) Nur für metallische Teile.
(**) Nur für nichtmetallische Teile.

ANHANG 14

VORSCHRIFTEN 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.

2.1. Unbeschadet der Bestimmungen der Absätze 1 und 2 können die ferngesteuerten Versorgungsventile und Absperrventile in den automatischen Ausschaltphasen in geöffneter Stellung bleiben.

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 0	Klasse 1	Klasse 2(A)	Klasse 3	Absatz
Überdruck	x	x	x	x	4.
Äußere Leckage	x	x	x	x	5.
Hohe Temperatur	x	x	x	x	6.
Niedrige Temperatur	x	x	x	x	7.
Ventilsitzleckage	x	x		x	8.
Dauerprüfung/Funktionsprüfungen	x	x		x	9.
Betriebsprüfung	x			x	10.
LPG-Verträglichkeit	x	x	x	x	11.
Korrosionsbeständigkeit	x	x	x	x	12.
Beständigkeit gegen trockene Hitze	x	x		x	13.
Alterung durch Ozoneinwirkung	x	x		x	14.
Formbeständigkeit	x	x		x	15.
Temperaturzyklus	x	x		x	16.
Verträglichkeit mit dem Wärmeaustauschmedium	x		x		17.

3. Allgemeine Anforderungen

3.1. Leckprüfungen sind mit Druckgas wie Luft oder Stickstoff durchzuführen.

3.2. Für die hydrostatische Druckprüfung kann Wasser oder eine andere Flüssigkeit verwendet 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 °C ± 5 °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 2,25-Fache des maximalen Einstufungsdrucks) standhalten, wobei der Auslass des Hochdruckteils verschlossen ist.

Für die Haltbarkeitsprüfung entsprechend Absatz 9 dieses Anhangs 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 0	Arbeitsdruck	2,25facher Arbeitsdruck
Klasse 1	3 000	6 750
Klasse 3	3 000 oder Arbeitsdruck	6 750 oder 2,25facher Arbeitsdruck
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:

a) bei Raumtemperatur

b) bei der niedrigsten Betriebstemperatur

c) 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 1,5-Fache des Maximaldrucks, und bei einem Bauteil der Klasse 3 das 2,25-Fache des höchsten Einstufungsdrucks) angeschlossen. In der Druckanschlussleitung müssen ein zwangsbetätigtes Absperrventil und ein Manometer mit einem Druckbereich von mindestens dem 1,5-Fachen und höchstens dem Zweifachen der Prüfdrücke eingebaut sein. Das Manometer muss zwischen Absperrventil und dem Prüfstück 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

Einstufungen, Einstufungsdrücke und Drücke für die Dichtheitsprüfung

Bauteileinstufung	Einstufungsdruck [kPa]	Druck für Dichtheitsprüfung [kPa]
Klasse 0	Arbeitsdruck	1,5facher Arbeitsdruck
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 cm^3/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 cm^3/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 cm^3/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 Fülleinrichtung 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 zwangsbetätigtes Absperrventil und ein Manometer mit einem Druckbereich von mindestens dem 1,5-Fachen und höchstens dem Zweifachen der Prüfdrücke eingebaut sein. Das Manometer muss zwischen dem Absperrventil und dem Prüfstück angeordnet sein. Während der Prüfling unter Prüfdruck steht, ist zu beobachten, ob eine Leckage auftritt, wobei der offene Auslass in Wasser getaucht ist, sofern nichts anderes angegeben ist.

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 Einrichtung ist so anzuordnen, dass:

a) sich das Ende des Auslassrohrs ungefähr 13 mm über der Wasseroberfläche in dem umgedrehten Messzylinder befindet und

b) das Wasser innerhalb und außerhalb des Messzylinders auf gleichem Niveau 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:

$$V_1 = V_t \times \frac{60}{t} \times \left(\frac{273}{T} \times \frac{P}{101{,}6} \right)$$

Dabei gilt:

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

V_t = Volumenzuwachs im Messzylinder während der Prüfung

t = Prüfdauer in Minuten

P = atmosphärischer Druck während der Prüfung in kPa

T = Umgebungstemperatur während der Prüfung 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 Prüfflüssigkeit genau anzuzeigen.

8.2. Der Sitz eines geschlossenen Absperrventils darf bei einem aerostatischen Druck zwischen 0 und 3 000 kPa oder zwischen 0 und dem Arbeitsdruck gemäß dem Einstufungsdruck des Ventils 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 dm^3/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 oder bis zum Arbeitsdruck gemäß dem Einstufungsdruck des Ventils 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 dieser Regelung genannten Anzahl von Öffnungs- und Schließzyklen muss eine Fülleinrichtung oder ein Versorgungsventil die Anforderungen der Leckageprüfungen nach 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 oder dem Arbeitsdruck gemäß dem Einstufungsdruck des Ventils beaufschlagt.

9.3. Eine Dauerprüfung ist mit höchstens 10 Zyklen 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.

9.6. Dauerprüfung für Druckregler und Verdampfer

Der Regler muss bei der Prüfung nach dem nachstehenden Verfahren ohne Ausfall 50 000 Zyklen standhalten:

a) Es sind 95 % der Gesamtzahl der Zyklen bei Raumtemperatur und Einstufungsdruck zu fahren. Bei jedem Zyklus wird der Gasstrom so lange eingeleitet, bis ein stabiler Ausgangsdruck erreicht ist, dann wird der Gasstrom durch ein stromabwärts angeordnetes Ventil innerhalb von 1 s unterbrochen, bis sich der Sperrdruck stromabwärts stabilisiert hat. Als stabilisierter Ausgangsdruck gilt der Einstelldruck ± 15 % während einer Dauer von mindestens 5 s.

b) Der Eingangsdruck des Reglers ist bei 1 % der Gesamtzahl der Zyklen bei Raumtemperatur von 100 % auf 50 % des Einstufungsdrucks zyklisch zu reduzieren. Die Dauer jedes Zyklus darf nicht weniger als 10 s betragen.

c) Die Zyklusprüfung nach Unterabsatz a ist bei 120 °C und dem Einstufungsdruck bei 1 % der Gesamtzahl der Zyklen zu wiederholen.

d) Die Zyklusprüfung nach Unterabsatz b ist bei 120 °C und dem Einstufungsdruck bei 1 % der Gesamtzahl der Zyklen zu wiederholen.

e) Die Zyklusprüfung nach Unterabsatz a ist bei – 20 °C und 50 % des Einstufungsdrucks bei 1 % der Gesamtzahl der Zyklen zu wiederholen.

f) Die Zyklusprüfung nach Unterabsatz b ist bei – 20 °C und 50 % des Einstufungsdrucks bei 1 % der Gesamtzahl der Zyklen zu wiederholen.

g) Nach Durchführung aller Prüfungen nach den Unterabsätzen a, b, c, d, e und f muss der Regler gemäß der Beschreibung in Absatz 5 „Prüfung auf äußere Leckagen“ bei einer Temperatur von – 20 °C, bei Raumtemperatur und bei einer Temperatur von + 120 °C dicht 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 ± 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 1,5-Fachen 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 10 % 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 der Verwendung von Leitschaufeln 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:

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

Dabei gilt:

Q = Luftdurchsatz des Überdruckventils in m^3 Luft je Minute bei 100 kPa absolut und 15 °C

F_b = Beiwert der Grundblende des Durchflussmessers bei 100 kPa absolut und 15 °C

HUF = 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 aufgezeigten Barometerdruck)

60 = Divisor zur Umrechnung der Gleichung von m^3/h in m^3/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 sein, 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, ein 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 Fülleinheit 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 Fülleinrichtung 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 Behälter muss mit 6 000 vollständigen Füllzyklen bis zur Höchstfüllmenge belastbar sein.

10.4.1. Geltungsbereich

Eine Einrichtung zur Begrenzung der Füllmenge im Behälter, 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 zu unterziehen, 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. 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 10.5.4.3 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/s^2) 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 10.5.4.3 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/s^2)

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 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

Amplitude in mm (Spitzenwert)	Frequenz in Hz (für eine Beschleunigung = 1 g)	Frequenz in Hz (für eine Beschleunigung = 2 g)
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 und keinen Masseverlust aufweisen.

Beständigkeit gegen n-Pentan nach ISO 1817 unter folgenden Bedingungen:

a) Medium: n-Pentan

b) Temperatur: 23 °C (Toleranz nach der ISO-Norm 1817)

c) Tauchzeit: 72 Stunden

11.2. Anforderungen:

Maximale Volumenänderung: 20 %

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

12. Korrosionsbeständigkeit

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

Oder wahlweise folgende Prüfung:

12.1.1. Ein LPG enthaltendes 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. Bevor das Bauteil einer weiteren Prüfung unterzogen wird, erfolgt zunächst über 4 Stunden die Konditionierung für die Referenzbedingungen.

12.2. Ein LPG enthaltendes 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 gegen trockene Hitze

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. Alterung durch Ozoneinwirkung

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. An den Prüfstücken dürfen sich keine Risse bilden.

15. Formbeständigkeit

Ein nichtmetallisches, LPG enthaltendes Bauteil muss nach mindestens 96 Stunden bei 120 °C und einem dem 2,25-Fachen 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 96-stündigen 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 zufriedenstellend, 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 KLASSEN M_2 UND M_3

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

Farbe und Abmessungen des Aufklebers müssen folgenden Vorschriften entsprechen:

Farben:

Hintergrund:	grün
Rand:	weiß oder weiß retroreflektierend
Buchstaben:	weiß oder weiß retroreflektierend

Abmessungen:

Randbreite:	4 mm-6 mm
Buchstabenhöhe:	≥ 25 mm
Buchstabenstärke:	≥ 4 mm
Aufkleberbreite:	110 mm-150 mm
Aufkleberhöhe:	80 mm-110 mm

Die Aufschrift „LPG“ ist mittig auf dem Aufkleber anzuordnen.

ANHANG 17

BESTIMMUNGEN FÜR DIE KENNZEICHNUNG DER HILFSVERSORGUNGSKUPPLUNG

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

Farbe und Abmessungen des Aufklebers müssen folgenden Vorschriften entsprechen:

Farben:

Hintergrund:	rot
Buchstaben:	weiß oder weiß retroreflektierend

Abmessungen:

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

Die Worte „NUR ZUR HILFSVERSORGUNG“ sind mittig auf dem Aufkleber anzuordnen.

ISSN 1977-0642 (elektronische Ausgabe)
ISSN 1725-2539 (Papierausgabe)

Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union
2985 Luxemburg
LUXEMBURG

DE