

DIN EN 12806



ICS 43.060.40

Entwurf

Einsprüche bis 2021-01-20
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12806:2003-08

**Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile –
Bauteile für Autogasanlagen/Treibgasanlagen –
Bauteile, ausgenommen Autogastanks;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12806:2020**

LPG equipment and accessories –
Automotive liquefied petroleum gas components –
Other than containers;
German and English version prEN 12806:2020

Équipements pour GPL et leurs accessoires –
Composants pour véhicules au gaz de pétrole liquéfiés –
Composants autres que le réservoir;
Version allemande et anglaise prEN 12806:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-11-20 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an ndg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 169 Seiten

DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12806:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NSAI (Irland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 016-00-06 AA „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstung; Spiegelausschuss zu CEN/TC 286“ im DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 1434-1	siehe	DIN ISO 1434-1
ISO 1817	siehe	DIN ISO 1817

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12806:2003-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel wurde angepasst;
- b) Normative Verweisungen aktualisiert;
- c) Aufnahme weiterer Begriffe;
- d) Aufnahme neuer Abschnitte;
- e) Aufnahme von Anhang T und Anhang U;
- f) redaktionelle Überarbeitung der Norm;
- g) Anpassung des gesamten Dokuments an die aktuellen Gestaltungsregeln für CEN- und CENELEC-Dokumente.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 1431-1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Widerstand gegen Ozonrissbildung — Teil 1: Statische und dynamische Dehnungsprüfung*

DIN ISO 1817, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Verhaltens gegenüber Flüssigkeiten*

— Leerseite —

<i>Titel de:</i>	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Bauteile für Autogasanlagen/Treibgasanlagen — Bauteile, ausgenommen Autogastanks
<i>Titel en:</i>	LPG equipment and accessories — Automotive liquefied petroleum gas components — Other than containers
<i>Titel fr:</i>	Équipements pour GPL et leurs accessoires — Composants pour véhicules au gaz de pétrole liquéfiés — Composants autres que le réservoir

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Abkürzungen	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Symbole und Abkürzungen	12
4 Technische Anforderungen	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Allgemeine Auslegungsregeln	14
4.2.1 Elektrisch betätigte Einrichtungen, die LPG enthalten	14
4.2.2 Fernbetätigte Ventile	14
4.2.3 Werkstoffe des Wärmetauschers	14
4.2.4 Bauteile, die Hoch- und Niederdruckteile enthalten	14
4.3 Werkstoffe	14
4.4 Auslegungstemperatur	15
5 Klassifizierung von Bauteilen	15
5.1 Klassifizierung von automatischen Ventilen	16
6 Bau und Ausführung	16
7 Prüfungen	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Drucksteigerungsprüfung	18
7.2.1 Allgemeines	18
7.2.2 Prüfverfahren	18
7.2.3 Auswertung der Prüfung	18
7.3 Prüfungen der äußeren Dichtheit	18
7.3.1 Typprüfung	18
7.3.2 (Regelmäßige) Fertigungsprüfung	20
7.4 Prüfung der Dichtheit des Ventilsitzes	20
7.4.1 Typprüfung	20
7.4.2 (Regelmäßige) Fertigungsprüfung	20
7.5 Betriebsprüfungen	21
7.5.1 Sicherheitsventil und hydrostatisches Entlastungsventil	21
7.5.2 Strömungsbegrenzungsventil	22
7.5.3 80-%-Füllstoppventil	23
7.5.4 Schmelzsicherung	23
7.6 Dauerprüfung	24
7.6.1 Allgemeines	24
7.6.2 Prüfverfahren	24
7.6.3 Auswertung der Prüfung	24
7.7 Schwingungsprüfung	25
7.7.1 Allgemeines	25
7.7.2 Prüfverfahren	25
7.8 Prüfung der LPG-Beständigkeit (für Gummiwerkstoffe)	27
7.8.1 Prüfverfahren	27
7.8.2 Auswertung der Prüfung	27

7.9	Prüfung der Korrosionsbeständigkeit.....	28
7.9.1	Prüfverfahren	28
7.9.2	Auswertung der Prüfung.....	28
7.10	Prüfung der Beständigkeit gegenüber trockener Wärme	28
7.10.1	Allgemeines.....	28
7.10.2	Prüfverfahren	28
7.10.3	Auswertung der Prüfung.....	29
7.11	Prüfung der Alterung durch Ozoneinwirkung.....	29
7.11.1	Allgemeines.....	29
7.11.2	Prüfverfahren	29
7.11.3	Auswertung der Prüfung.....	29
7.12	Zeitstandprüfung.....	29
7.12.1	Prüfverfahren	29
7.12.2	Auswertung der Prüfung.....	29
7.13	Prüfung der Temperaturwechselbeanspruchung.....	29
7.13.1	Prüfverfahren	29
7.13.2	Auswertung der Prüfung.....	30
8	Kennzeichnungen.....	30
Anhang A (informativ) Klassifizierung von Bauteilen für Autogasanlagen.....		31
Anhang B (normativ) Anforderungen an die Bauteile, die im oder am Autogastank angebracht sind.....		32
B.1	80-%-Füllstoppventil.....	32
B.1.1	Auslegungskriterien.....	32
B.1.2	Besondere Auslegungsregeln.....	32
B.1.3	Prüfverfahren	32
B.2	Füllstandsanzeiger.....	33
B.2.1	Auslegungskriterien.....	33
B.2.2	Besondere Auslegungsregeln.....	33
B.2.3	Prüfverfahren	34
B.3	Schwimmer	34
B.3.1	Auslegungskriterien.....	34
B.3.2	Besondere Auslegungsregeln.....	34
B.3.3	Prüfverfahren	34
B.4	Sicherheitsventil.....	35
B.4.1	Auslegungskriterien.....	35
B.4.2	Besondere Auslegungsregeln.....	35
B.4.3	Prüfverfahren	35
B.5	Ferngesteuertes Versorgungsventil mit Strömungsbegrenzungsventil	36
B.5.1	Auslegungskriterien.....	36
B.5.2	Besondere Auslegungsregeln.....	36
B.5.3	Prüfverfahren	36
B.6	Strömungsbegrenzungsventil.....	37
B.6.1	Auslegungskriterien.....	37
B.6.2	Besondere Auslegungsregeln.....	37
B.6.3	Prüfverfahren	37
B.7	Sicherheitseinrichtung zur Druckbegrenzung (PRD)	38
B.7.1	Auslegungskriterien.....	38
B.7.2	Besondere Auslegungsregeln.....	38
B.7.3	Prüfverfahren	39
Anhang C (normativ) Anforderungen an die Kraftstoffpumpe.....		40
C.1	Auslegungskriterien.....	40
C.2	Besondere Auslegungsregeln.....	40
C.3	Prüfverfahren	40

C.3.1	Kraftstoffpumpe, die im Inneren des Autogastanks eingebaut ist	40
C.3.2	Kraftstoffpumpe, die außerhalb des Autogastanks montiert ist.....	41
Anhang D (normativ) Anforderungen an den gasdichten Armaturkasten.....		42
D.1	Auslegungskriterien	42
D.2	Besondere Auslegungsregeln	42
D.3	Anwendbare Prüfungen	42
Anhang E (normativ) Anforderungen an die Durchführung für die Energieversorgung.....		43
E.1	Auslegungskriterien	43
E.2	Besondere Auslegungsregeln	43
E.3	Anwendbare Prüfungen	43
Anhang F (normativ) Anforderungen an das Rückschlagventil		44
F.1	Auslegungskriterien	44
F.2	Besondere Auslegungsregeln	44
F.3	Anwendbare Prüfungen	44
Anhang G (normativ) Anforderungen an das Mehrzweckventil		45
G.1	Auslegungskriterien	45
G.2	Besondere Auslegungsregeln	45
G.3	Anwendbare Prüfungen	45
Anhang H (normativ) Anforderungen an den Verdampfer/Druckregler		46
H.1	Auslegungskriterien	46
H.2	Besondere Auslegungsregeln	46
H.3	Anwendbare Prüfungen	46
H.3.1	Klasse 0/1	46
H.3.2	Klasse 2/2A	47
Anhang I (normativ) Anforderungen an das ferngesteuerte Absperrventil.....		48
I.1	Auslegungskriterien	48
I.2	Besondere Auslegungsregeln	48
I.3	Anwendbare Prüfungen	48
Anhang J (normativ) Anforderungen an LPG-Einspritzeinrichtungen und die Mischeinheit		49
J.1	Einspritzeinrichtung.....	49
J.1.1	Auslegungskriterien	49
J.1.2	Besondere Auslegungsregeln	49
J.1.3	Anwendbare Prüfungen	49
J.2	Mischeinheit	50
J.2.1	Auslegungskriterien	50
J.2.2	Besondere Auslegungsregeln	50
J.2.3	Anwendbare Prüfungen	50
Anhang K (normativ) Anforderungen an die LPG-Dosiereinheit.....		51
K.1	Auslegungskriterien	51
K.2	Besondere Auslegungsregeln	51
K.3	Anwendbare Prüfungen	51
Anhang L (normativ) Anforderungen an die elastischen Schläuche		52
L.1	Auslegungskriterien	52
L.2	Besondere Auslegungsregeln	52
L.2.1	Allgemeines.....	52
L.2.2	Gummischlauch	52
L.2.3	Kunststoffschlauch	53
L.2.4	Kupplungen.....	53
L.2.5	Zusammenbau von Schlauch und Kupplungen	53
L.3	Prüfungen	54
L.3.1	Innere Auskleidung.....	54

L.3.2	Schlauchmantel	54
L.3.3	Schlauch ohne Kupplung.....	56
L.3.4	Baueinheit aus Schlauch und Kupplungen.....	57
L.3.5	Biegeprüfung.....	57
L.3.6	Impulsprüfung.....	59
L.4	Kennzeichnungen	59
Anhang M (normativ)	Anforderungen an das hydrostatische Entlastungsventil	60
M.1	Auslegungskriterien	60
M.2	Besondere Auslegungsregeln.....	60
M.3	Anwendbare Prüfungen	60
Anhang N (normativ)	Anforderungen an die Filtereinheit	61
N.1	Auslegungskriterien	61
N.2	Besondere Auslegungsregeln.....	61
N.3	Anwendbare Prüfungen	61
N.3.1	Teile der Klasse 1.....	61
N.3.2	Teile der Klasse 2 und/oder Klasse 2A.....	62
Anhang O (normativ)	Anforderungen an den Druck- und/oder Temperaturfühler	63
O.1	Auslegungskriterien	63
O.2	Besondere Auslegungsregeln.....	63
O.3	Anwendbare Prüfungen	63
O.3.1	Klasse 1.....	63
O.3.2	Klasse 2 und/oder Klasse 2A.....	64
Anhang P (normativ)	Anforderungen an die Hilfsversorgungskupplung.....	65
P.1	Auslegungskriterien	65
P.2	Besondere Auslegungsregeln.....	65
P.3	Durchführung der anwendbaren Prüfungen.....	65
Anhang Q (normativ)	Anforderungen an das elektronische Steuergerät (ECU)	66
Q.1	Auslegungskriterien	66
Q.2	Besondere Auslegungsregeln.....	66
Anhang R (normativ)	Anforderungen an die Kraftstoffleitung	67
R.1	Auslegungskriterien	67
R.2	Besondere Auslegungsregeln.....	67
R.3	Anwendbare Prüfungen	67
R.3.1	Kraftstoffleitungen der Klasse 0/1.....	67
R.3.2	Kraftstoffleitungen der Klasse 2 und/oder Klasse 2A	68
Anhang S (normativ)	Anforderungen an die Fülleinrichtung.....	69
S.1	Auslegungskriterien	69
S.2	Besondere Auslegungsregeln.....	69
S.2.1	Allgemeines.....	69
S.2.2	Besondere Anforderungen an die Euro-Fülleinrichtung für leichte Fahrzeuge.....	70
S.3	Anwendbare Prüfungen	71
S.3.1	Allgemeines.....	71
S.3.2	Aufprallprüfung	71
S.4	Hauptabmessungen der verschiedenen Arten von Fahrzeug-Fülleinrichtungen, die in Europa im Gebrauch sind	72
Anhang T (normativ)	Gasrohr(e)	76
T.1	Allgemeine Festlegungen.....	76
T.2	Nahtlose Gasrohre, die entweder aus Kupfer oder nichtrostendem Stahl oder Stahl mit einer korrosionsbeständigen Beschichtung hergestellt werden.....	76
T.3	Nicht nahtlose(s) Gasrohr(e) aus anderen Werkstoffen als Kupfer, nichtrostender Stahl und Stahl mit korrosionsbeständiger Beschichtung, und deren Kupplungen.....	77

T.3.1	Auslegungskriterien	77
T.3.2	Allgemeine Auslegungsregeln	77
T.3.3	Anwendbare Prüfungen	77
T.3.4	Besondere Auslegungsregeln	78
Anhang U (normativ)	Gekoppelte LPG-Anlagen	80
U.1	Besondere Festlegungen für Bauteile von gekoppelten LPG-Anlagen	80
U.1.1	Ferngesteuertes Absperrventil	80
U.1.2	Rückschlagventil	80
U.1.3	Elektronisches Steuergerät (ECU)	81
U.1.4	Festlegungen hinsichtlich der Verträglichkeit metallischer und nichtmetallischer Bauteile und Teile mit Benzin	83
Literaturhinweise		84

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12806:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NSAI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Anhang A ist informativ.

Anhang B, Anhang C, Anhang D, Anhang E, Anhang F, Anhang G, Anhang H, Anhang I, Anhang J, Anhang K, Anhang L, Anhang M, Anhang N, Anhang O, Anhang P, Anhang Q, Anhang R, Anhang S, Anhang T und Anhang U sind normativ.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die allgemeine Auslegung und die Prüfanforderungen von allen Bauteilen in Autogas- (LPG, en: Liquefied Petroleum Gas)-Antriebsanlagen mit einem Betriebsdruck von gleich oder größer 20 kPa fest.

Dieses Dokument legt auch die Anforderungen an das elektronische Steuergerät (ECU, en: Electronic Control Unit), das nicht druckbeaufschlagt ist, sowie die Anforderungen an den gasdichten Armaturenkasten, der einem Betriebsdruck von weniger als 20 kPa ausgesetzt ist, fest.

Autogastanks sind von diesem Dokument ausgenommen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 549:2019, *Elastomer-Werkstoffe für Dichtungen und Membranen in Gasgeräten und Gasanlagen*

EN 589, *Kraftstoffe — Flüssiggas — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 60068-2-52, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-52: Prüfverfahren — Prüfung Kb: Salznebel, zyklisch (Natriumchloridlösung)*

EN ISO 228-1, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung (ISO 228-1)*

EN ISO 1307:2008, *Gummi- und Kunststoffschläuche — Schlauchmaße, Kleinst- und Größt-Innendurchmesser, und Toleranzen bei abgelängten Schläuchen (ISO 1307:2006)*

EN ISO 1402, *Gummi- und Kunststoffschläuche und Schlauchleitungen — Hydrostatische Prüfung (ISO 1402)*

EN ISO 4080, *Gummi- und Kunststoffschläuche und Schlauchleitungen — Bestimmung der Gasdurchlässigkeit (ISO 4080)*

EN ISO 8031, *Gummi- und Kunststoffschläuche und Schlauchleitungen — Bestimmung des elektrischen Widerstands und der elektrischen Leitfähigkeit (ISO 8031)*

EN ISO 9227, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen (ISO 9227)*

EN ISO 10619-2, *Gummi- und Kunststoffschläuche mit und ohne Einlage — Bestimmung der Biegsamkeit und Steifigkeit — Teil 2: Biegeprüfungen bei Temperaturen unterhalb der Umgebungstemperatur*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

ISO 37, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 188, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Accelerated ageing and heat-resistance tests*

ISO 1431-1, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Resistance to ozone cracking — Part 1: Static and dynamic strain testing*

ISO 1436, *Rubber hoses and hose assemblies — Wire-braid-reinforced hydraulic types — Specification*

ISO 1817, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of the effect of liquids*

ISO 6957, *Copper alloys — Ammonia test for stress corrosion resistance*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1 Begriffe

3.1.1

Druck

relativer Druck oder Überdruck, falls nicht anders angegeben

3.1.2

Prüfdruck

Druck, dem das Bauteil oder eine Baugruppe während der Prüfung ausgesetzt ist

3.1.3

Auslegungssdruck

Druck, der für die Berechnungen zugrunde gelegt wird

3.1.4

Betriebsdruck

Druck unter normalen Betriebsbedingungen

3.1.5

Autogasanlage

Baugruppe, welche einem Kraftfahrzeug ermöglicht, Autogas zum Antrieb zu verwenden

Anmerkung 1 zum Begriff: Bauteile sind in ihren jeweiligen Anhängen festgelegt (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2).

3.1.6

Autogastank

Behälter

Druckbehälter, der für die Speicherung von Autogas verwendet wird

3.1.7

80-%-Füllstoppventil

Einrichtung, die die Füllmenge im Behälter auf 80 % seines Fassungsraumes begrenzt und als Rückschlagventil wirkt

3.1.8

Füllstandsanzeiger

Einrichtung zur Anzeige des Flüssigkeitsstands im Autogastank

3.1.9

Schwimmer

Einrichtung, die im 80-%-Füllstoppventil und/oder im Füllstandsanzeiger verwendet werden darf und auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmt, um den Füllstand im Autogastank zu ermitteln

3.1.10

Sicherheitsventil

PRV, en: pressure relief valve

Einrichtung, die den Druckaufbau im Autogastank begrenzt

3.1.11

ferngesteuertes Versorgungsventil mit Strömungsbegrenzungsventil

Einrichtung zur Steuerung der LPG-Zufuhr zum Druckregler/Verdampfer, die fernbetätigt wird und mit einem Strömungsbegrenzungsventil kombiniert ist

3.1.12

Strömungsbegrenzungsventil

Einrichtung zur Unterbrechung des LPG-Durchflusses bei Rohr- oder Schlauchbruch

3.1.13

Sicherheitseinrichtung zur Druckbegrenzung

PRD, en: pressure relief device

Einrichtung, welche den Autogastank bei Exposition mit Feuer durch Freigeben des LPG-Inhalts bei einer/einem festgelegten Temperatur und/oder Druck gegen Bersten schützt.

3.1.14

Kraftstoffpumpe

Einrichtung, die Flüssiggas (LPG) zur Kraftstoffanlage des Motors pumpt

3.1.15

gasdichter Armaturenkasten

Einrichtung, welche die am Autogastank angebrachten Bauteile vor geringfügiger physischer Beschädigung schützt

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie sammelt auch jegliche Undichtigkeiten und leitet diese erforderlichenfalls über einen Verbindungsschlauch und eine Durchführung zur Außenseite des Fahrzeugs.

3.1.16

Durchführung für die Energieversorgung

gasdichte isolierte Dichtmanschette für die elektrische Energieversorgung von Bauteilen, die im Inneren des Autogastanks eingebaut sind

3.1.17

Rückschlagventil

Einrichtung, die den Durchfluss in eine Richtung zulässt und den Durchfluss in die Gegenrichtung verhindert

3.1.18

Mehrzweckventil

in Anhang C festgelegte Einrichtung, welche die Funktionen von zwei oder mehreren Bauteilen kombiniert

3.1.19

Verdampfer

Druckregler

Einrichtung, die LPG verdampft und den Ausgangsdruck unabhängig von Schwankungen des Eingangsdrucks und/oder Durchflusses auf einen voreingestellten Wert reduziert und/oder regelt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Absperrventil kann in den Verdampfer/Druckregler integriert sein.

3.1.20

ferngesteuertes Absperrventil

im Motorraum eingebaute Einrichtung, welche die LPG-Zufuhr zum Druckregler/Verdampfer steuert und fernbetätigt wird

3.1.21

LPG-Einspritzeinrichtung

Einrichtung, die eine geregelte Menge LPG zum Motor leitet

3.1.22

Mischeinheit

Einrichtung, die die Menge des verdampften LPG, die dem Motor zugeführt wird, steuert

3.1.23

LPG-Dosiereinheit

Einrichtung, die den LPG-Dampf für die Zuführung zum Motor dosiert und/oder verteilt

3.1.24

elastische Schläuche

elastische Führungen, die LPG in flüssigem oder gasförmigem Zustand bei unterschiedlichen Drücken von einem Punkt zum anderen transportieren

3.1.25

hydrostatisches Entlastungsventil

Einrichtung, die den Aufbau von hydrostatischem Druck über einen vorgegebenen Wert hinaus verhindert

3.1.26

Filtereinheit

Einrichtung, die Feinstaub aus dem LPG entfernt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Filter kann in anderen Bauteilen eingebaut sein.

3.1.27

Druckfühler

Einrichtung, die den Druck misst und überträgt

3.1.28

Temperaturfühler

Einrichtung, welche die Temperatur misst und überträgt

3.1.29

Hilfsversorgungskupplung

Kupplung in der Kraftstoffleitung zwischen dem Autogastank und dem Motor zur Notbetankung

Anmerkung 1 zum Begriff: Hat ein Fahrzeug für Einstoffbetrieb keinen Kraftstoff mehr, so kann der Motor aus einem Hilfsversorgungstank gespeist werden, der an die Hilfsversorgungskupplung angeschlossen wird

3.1.30

elektronisches Steuergerät

ECU, en: Electronic Control Unit

Einrichtung, welche die Zufuhr von LPG zum Motor steuert

3.1.31

Kraftstoffleitung

Rohr oder elastischer Schlauch, das/der den Kraftstoff in die Einspritzvorrichtung leitet

3.1.32

Fülleinrichtung

Einrichtung, die an den Füllstutzen anzuschließen ist und die Befüllung des LPG-Autogastanks ermöglicht

3.1.33

Gasrohr(e)

Rohrleitung aus metallischem Werkstoff, die so konstruiert ist, dass sie sich bei Normalbetrieb nicht biegt, und durch die LPG fließt

3.1.34

LPG-Anlage

Satz LPG-spezifischer Ausrüstungen, die dafür vorgesehen sind, in einem Fahrzeug eingebaut zu werden, um eine zusammenhängende funktionale Einheit zu bilden mit dem Ziel, den Antrieb mittels LPG zu ermöglichen

3.1.35

gekoppelte LPG-Anlage

LPG-Anlage, die über hydraulische Verbindungen mit der Benzin- oder Dieselbetankungsanlage verfügt

3.1.36

Mehrzweck-Bauteil

Bauteil, welches zwei oder mehr Betriebsfunktionen verbindet und den gemeinsamen Anforderungen an die jeweiligen Funktionen entspricht

3.2 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole und Abkürzungen.

CAN Controller Area Network

EMC elektromagnetische Verträglichkeit, en: Electromagnetic Compatibility

STP Standard-Temperatur und -Druck [15,6 °C (288,7 K), 1,013 bar absolut (0,101 3 MPa absolut)]

4 Technische Anforderungen

4.1 Allgemeines

Bauteile müssen für die Verwendung mit Flüssiggas-Kraftstoff nach EN 589 ausgelegt werden.

Die besonderen Anforderungen an die Auslegung und Prüfung sind in den Anhängen detailliert festgelegt (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2).

Wenn in einer Einrichtung zwei oder mehrere Funktionen von gesonderten Bauteilen kombiniert sind, müssen die maßgebenden Anforderungen für jedes Bauteil gelten.

Tabelle 1 — Anhänge, die Bauteile behandeln, welche im oder am Autogastank angebracht sind

Bauteil	Anhang	Abschnitt
80-%-Füllstoppventil	C	B.1
Füllstandsanzeiger	C	B.2
Schwimmer	C	B.3
Sicherheitsventil	C	B.4
ferngesteuertes Versorgungsventil mit Strömungsbegrenzungsventil	C	B.5
Strömungsbegrenzungsventil	C	B.6
Sicherheitseinrichtung zur Druckbegrenzung (PRD, en: pressure relief device)	C	B.7
Kraftstoffpumpe	C	
gasdichter Armaturenkasten	D	
Durchführung für die Energieversorgung	E	
Rückschlagventil	F	
Mehrzweckventil	G	
ANMERKUNG Eine Kraftstoffpumpe, ein Mehrzweckventil, ein gasdichter Armaturenkasten, eine Durchführung für die Energieversorgung und ein Rückschlagventil können angebracht werden, sofern sie für den ordnungsgemäßen Betrieb der Autogasanlage erforderlich sind.		

Tabelle 2 — Anhänge, die Bauteile behandeln, welche nicht im oder am Autogastank angebracht sind

Bauteil	Anhang
Druckregler/Verdampfer	H
Absperrventil	I
Gaseinspritzeinrichtung oder Einspritzdüse	J
Gasmischeinheit	J
Gasdosiereinheit	K
elastische Schläuche und Gasrohre	L
hydraulisches Entlastungsventil	M
LPG-Filtereinheit	N
Druck- und/oder Temperaturfühler	O
Hilfsversorgungskupplung	P
elektronisches Steuergerät	Q

Bauteil	Anhang
Kraftstoffleitung	R
Fülleinrichtung	S
Gasrohr(e)	T
Mehrzweck-Bauteil	Anhänge, die für die einzelnen Bauteile anwendbar sind

4.2 Allgemeine Auslegungsregeln

4.2.1 Elektrisch betätigte Einrichtungen, die LPG enthalten

Elektrisch betätigte Einrichtungen, die LPG enthalten, dürfen bei Versagen keine Funken erzeugen.

Es darf kein Strom durch Teile fließen, die LPG enthalten.

Die elektrische Anlage muss vom Bauteilkörper und vom Autogastank isoliert werden.

Der Isolationswiderstand muss mehr als 10 MΩ betragen.

Die elektrischen Gehäuse der LPG-Anlage im Inneren des Koffer- und Fahrgastraums sowie im LPG-Autogastank müssen der Schutzart IP 40 nach IEC 60529 entsprechen.

Alle weiteren elektrischen Gehäuse müssen der Schutzart IP 54 nach IEC 60529 entsprechen.

Jedes elektrisch betätigte Bauteil muss mit den maßgebenden Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMC) übereinstimmen (siehe UN/ECE-Regelung Nr. 10, letzte Änderungsserie).

4.2.2 Fernbetätigte Ventile

Fernbetätigte Ventile (z. B. 80-%-Füllstoppventil, Versorgungsventil, Absperrventile) müssen geschlossen bleiben, wenn kein Strom angelegt wird („normalerweise geschlossener“ Typ).

4.2.3 Werkstoffe des Wärmetauschers

Werkstoffe müssen mit dem Wärmeaustauschmedium verträglich sein. Der Wärmetauscher muss so ausgelegt sein, dass er einem Druck standhält, der dem doppelten Höchstbetriebsdruck des Wärmeaustauschmediums entspricht.

4.2.4 Bauteile, die Hoch- und Niederdruckteile enthalten

Ein Bauteil, das sowohl Hochdruck- als auch Niederdruckteile enthält, muss so ausgelegt sein, dass im Niederdruckteil ein Druckaufbau von mehr als dem 2,25-fachen Betriebsdruck dieses Teils des Bauteils verhindert wird.

4.3 Werkstoffe

Werkstoffe, die mit LPG in Berührung kommen, müssen mit LPG verträglich sein.

Werkstoffe, die korrosiven Bedingungen ausgesetzt sind, müssen korrosionsbeständig oder gegen Korrosion geschützt sein.

Der Bauteilhersteller muss für die Werkstoffe, die für den Bau der druckbeaufschlagten Teile verwendet werden, folgende Aufzeichnungen führen und auf Verlangen bereitstellen:

- Bescheinigungen über die chemische Analyse;
- Daten der mechanischen Eigenschaften;
- Ergebnisse metallurgischer und mechanischer Prüfungen und Analysen.

Der Bauteilhersteller muss ein System zur Identifizierung und Verfolgung von Werkstoffen aufrechterhalten, die bei der Herstellung von drucktragenden Teilen verwendet wurden.

ANMERKUNG Für eine Leitlinie hinsichtlich der Wahl nichtmetallischer Werkstoffe, siehe EN ISO 11114-2.

4.4 Auslegungstemperatur

Die Mindestauslegungstemperatur muss -20 °C betragen.

Bei außerordentlich kalten Betriebsbedingungen muss eine Mindestauslegungstemperatur von -40 °C angewendet werden.

Die Auslegungshöchsttemperatur muss:

- 65 °C für Bauteile betragen, die am Fahrzeug montiert sind;
- 120 °C für Bauteile betragen, die im Motorraum eingebaut sind.

5 Klassifizierung von Bauteilen

Bauteile werden entsprechend ihres Auslegungsdruckes und ihrer Funktion klassifiziert, siehe Anhang A:

Klasse 0	Hochdruckteile einschließlich Rohre und Armaturen, die flüssiges LPG enthalten, mit einem Auslegungsdruck von $> 3\,000\text{ kPa}$.
Klasse 1	Hochdruckteile einschließlich Rohre und Armaturen, die flüssiges LPG enthalten, mit einem Auslegungsdruck von $3\,000\text{ kPa}$, mit Ausnahme von Ventilen und Sicherheitseinrichtungen zur Druckbegrenzung.
Klasse 2	Niederdruckteile, die in der dampfförmigen Phase arbeiten, einschließlich Rohre und Armaturen mit einem Auslegungsdruck von 450 kPa .
Klasse 2A	Niederdruckteile, die in der dampfförmigen Phase arbeiten, einschließlich Rohre und Armaturen mit einem Auslegungsdruck von 120 kPa .
Klasse 3	Ventile und Sicherheitseinrichtungen zur Druckbegrenzung mit einem Auslegungsdruck von $3\,000\text{ kPa}$.

Bei einem Bauteil, das aus mehreren Teilen besteht, muss jeder Teil in Abhängigkeit von seinem Auslegungsdruck und seiner Funktion in seine eigene Klasse eingestuft werden.

5.1 Klassifizierung von automatischen Ventilen

Ferngesteuerte Versorgungsventile können wie folgt klassifiziert und gekennzeichnet werden:

- a) H1, wenn der Motor selbsttätig abschaltet, wenn das Fahrzeug zum Stillstand kommt;
- b) H2, wenn zusätzlich zu a) der Motor auch dann selbsttätig abschaltet, wenn das Fahrzeug nur mit dem Elektromotor fährt;
- c) H3, wenn zusätzlich zu a) oder b) der Motor auch dann selbsttätig abschaltet, wenn das Gaspedal freigegeben wird.

Ungeachtet der vorstehenden Bestimmungen muss das Ventil, das mit b) übereinstimmt, auch als mit a) übereinstimmend betrachtet werden, und das Ventil, das mit c) übereinstimmt, muss als mit a) und b) übereinstimmend betrachtet werden.

Entsprechend ihrer Klassifizierung müssen ferngesteuerte Versorgungsventile der folgenden Anzahl von Betätigungen während der Dauerprüfung in 7.6 unterzogen werden:

- 200 000 Lastwechsel bei Ventilen, die mit H1 gekennzeichnet sind;
- 500 000 Lastwechsel bei Ventilen, die mit H2 gekennzeichnet sind;
- 1 000 000 Lastwechsel bei Ventilen, die mit H3 gekennzeichnet sind.

6 Bau und Ausführung

Der Hersteller muss in der Lage sein nachzuweisen, dass das Qualitätssteuerungssystem sicherstellt, dass das hergestellte Bauteil die Anforderungen dieses Dokuments erfüllt.

Der Hersteller muss Aufzeichnungen über die während der Herstellung durchgeführten Überprüfungen aufrechterhalten.

7 Prüfungen

7.1 Allgemeines

Bauteile mit Ausnahme von elastischen Schläuchen müssen in Übereinstimmung mit Tabelle 3 geprüft werden.

Elastische Schläuche müssen in Übereinstimmung mit Anhang L geprüft werden.

Tabelle 3 — Typprüfung und (regelmäßige) Prüfungen während der Fertigung

Prüfung:	Klasse 0		Klasse 1		Klasse 2/2A		Klasse 3		Ab-schnitt
	Typ-zulas-sung	Ferti-gung (regel-mäßig)	Typ-zulas-sung	Ferti-gung (regel-mäßig)	Typ-zulas-sung	Ferti-gung (regel-mäßig)	Typ-zulas-sung	Ferti-gung (regel-mäßig)	
Drucksteigerung	x		x		x		x		7.2
äußere Dichtheit ^f	x	x	x	x	x	x	x	x	7.3
Dichtheit des Ven-tilsitzes ^b	x	x	x	x	x	x	x	x	7.4
Betrieb ^b	x						x		7.5
Dauerbean-spruchung	x						x		7.6
Schwingung ^e	x						x		7.7
LPG-Verträglich-keit ^a	x		x		x		x		7.8
Korrosionsbestän-digkeit ^c	x		x		x		x		7.9
Beständigkeit ge-genüber trockener Wärme ^{a f}	x		x				x		7.10
Alterung durch Ozon-einwirkung ^{a f}	x		x				x		7.11
Zeitstandprüfung ^{a d f}	x		x				x		7.12
Temperatur-wechsel ^a	x		x				x		7.13
^a Nur für Gummiwerkstoffe anwendbar. ^b Nur bei Teilen anwendbar, die ein Ventil enthalten. ^c Nur bei metallischen Teilen anwendbar die korrosiven Bedingungen ausgesetzt sind. ^d Ausgenommen bei 80%-Füllstoppventilen und Strömungsbegrenzungsventilen, da die zulässige Dichtheit über die Anforderungen dieser Prüfung hinausgeht. ^e Nur bei mit Schwimmer betriebenen 80%-Füllstoppventilen anwendbar. ^f Nur bei Teilen mit einer Dichtfunktion.									

Die Grenzabweichungen des Prüfdruckes müssen 10 % des angegebenen Wertes betragen, höchstens jedoch 100 kPa.

Die Grenzabweichungen der Prüftemperatur müssen Folgendem entsprechen:

- -5 °C für die Mindestprüftemperatur;
- +5 °C für die Höchstprüftemperatur;
- ±5 °C bei 20 °C.

Das Prüfmedium ist in jedem Prüfverfahren festgelegt. Für Prüfungen im extremen Temperaturbereich muss der Hersteller jedoch das geeignete Medium beurteilen und auswählen (z. B. sollte Wasser nicht unter 4 °C und über 90 °C verwendet werden), indem sichergestellt wird, dass die Viskosität den doppelten Wert der Viskosität von Wasser bei der angegebenen Temperatur nicht überschreitet.

Das Prüfmedium ist nicht zwangsläufig für alle Temperaturen eines Temperaturbereiches gleich.

Die Genauigkeit der Prüfausrüstung muss in der Lage sein, die Annahmekriterien jeder Prüfung sicherzustellen.

Es wird empfohlen, ein Messgerät auszuwählen, dessen Fehlergrenze unter 1/3 der Annahmekriterien für Grenzwertabweichungen liegt.

Alle Grenzwertabweichungen, die in diesem Dokument angegeben sind, schließen Messunsicherheiten ein.

7.2 Drucksteigerungsprüfung

7.2.1 Allgemeines

Der aufgebrachte Prüfdruck muss das 2,25-fache des Auslegungsdruckes betragen, sofern nichts anderes in dem Anhang zu dem spezifischen Bauteil festgelegt ist.

Die Prüfung muss bei einer Temperatur von 20 °C durchgeführt werden.

Wenn nach Tabelle 3 eine Dauerprüfung gefordert wird, muss diese vor der Drucksteigerungsprüfung durchgeführt werden.

7.2.2 Prüfverfahren

Der Ausgang des zu prüfenden Bauteilraumes muss verschlossen sein. Der Füllstandsanzeiger und der Schwimmer müssen in einem Druckbehälter angebracht und geprüft werden.

Das Prüfmedium muss Wasser oder eine andere geeignete Flüssigkeit sein.

Der Druck muss stufenweise erhöht werden.

Der Prüfdruck muss für mindestens eine Minute aufrechterhalten werden.

7.2.3 Auswertung der Prüfung

Das Bauteil muss die Drucksteigerungsprüfung ohne sichtbare Hinweise auf einen Bruch oder eine bleibende Verformung bestehen.

7.3 Prüfungen der äußeren Dichtheit

7.3.1 Typprüfung

7.3.1.1 Allgemeines

Wenn nach Tabelle 3 eine Drucksteigerungsprüfung und eine Dauerprüfung gefordert werden, müssen diese vor der Prüfung der äußeren Dichtheit durchgeführt werden.

Die Prüfbedingungen müssen 7.3.1.2 entsprechen, sofern in dem Anhang zu dem spezifischen Bauteil nichts anderes angegeben ist.

7.3.1.2 Prüfverfahren

Die Prüfung muss mit Luft oder Stickstoff durchgeführt werden.

Alle Bauteile müssen bei 20 kPa und beim 1,5-fachen Auslegungsdruck, im Falle von Bauteilen der Klasse 3 beim 2,25-fachen Auslegungsdruck, bei den folgenden Temperaturen geprüft werden:

- a) 20 °C;
- b) bei der Mindestauslegungstemperatur;
- c) bei der Auslegungshöchsttemperatur.

Die Prüfungen müssen nach dem folgenden Verfahren durchgeführt werden:

- der Ausgang des Bauteils wird verschlossen;
- das Bauteil wird am Eingang mit Druck beaufschlagt;
- das Bauteil wird in eine geeignete Prüfflüssigkeit getaucht;
- der Prüfdruck wird für mindestens 1 min aufrechterhalten und die Leckrate wird ermittelt.

Die Bauteile müssen mindestens 8 h bei der Prüftemperatur vorkonditioniert werden.

7.3.1.3 Bestimmung der Leckrate

Die Leckrate muss nach dem folgenden Verfahren oder anderen gleichwertigen Verfahren bestimmt werden:

Ein Messzylinder, der in Kubikzentimeter kalibriert und mit der Prüfflüssigkeit gefüllt ist, muss umgedreht über dem Bauteil angeordnet werden.

Am Ende der Prüfdauer wird die Flüssigkeitsverdrängung im Messzylinder aufgezeichnet.

Dann wird die Leckrate nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$V_l = V_t^{60/t} \left[\frac{273P}{101,3T} \right]$$

Dabei ist

- V_l die Leckrate von Luft oder Stickstoff, in cm³/Stunde;
- V_t die Flüssigkeitsverdrängung während der Prüfung, in cm³;
- t die Dauer der Prüfung, Minuten;
- P der atmosphärische Druck während der Prüfung, in kPa;
- T die Umgebungstemperatur während der Prüfung, in K.

7.3.1.4 Auswertung der Prüfung

Die Leckrate bei Prüfung auf äußere Dichtheit muss weniger als 15 cm³/Stunde betragen, mit Ausnahme des gasdichten Armaturenkastens, bei dem eine Leckrate von höchstens 100 cm³/Stunde zulässig ist.

7.3.2 (Regelmäßige) Fertigungsprüfung

Während der Fertigung müssen alle Bauteile in Übereinstimmung mit dem Verfahren in 7.3.1.2 bei Raumtemperatur ohne Vorkonditionierung und bei Auslegungsdruck geprüft werden. Bauteile, welche die Prüfung nicht bestehen, müssen zurückgewiesen werden.

7.4 Prüfung der Dichtheit des Ventilsitzes

7.4.1 Typprüfung

7.4.1.1 Allgemeines

Wenn nach Tabelle 3 eine Prüfung der äußeren Dichtheit und eine Dauerprüfung gefordert werden, müssen diese vor der Prüfung der Dichtheit des Ventilsitzes durchgeführt werden.

7.4.1.2 Prüfverfahren

Die Prüfung muss mit Luft oder Stickstoff bei 20 °C bei einem Druck von 20 kPa und beim Auslegungsdruck durchgeführt werden, sofern nichts anderes in dem Anhang zu dem spezifischen Bauteil angegeben ist.

Die Bauteile müssen mindestens 8 h bei 20 °C vorkonditioniert werden.

Das folgende Verfahren muss angewendet werden:

- Absperrventile und Sicherheitsventile müssen am Einlass bei geöffnetem Auslass mit Druck beaufschlagt werden, und Rückschlagventile müssen am Auslass bei geöffnetem Einlass mit Druck beaufschlagt werden;
- das Bauteil wird mit Druck beaufschlagt, der Prüfdruck wird für zwei Minuten aufrechterhalten und die Leckrate wird nach 7.3.1.3 bestimmt;
- im Falle eines 80-%-Füllstoppventils und eines Strömungsbegrenzungsventils muss die Umföhrung für den Druckausgleich verschlossen werden.

7.4.1.3 Auswertung der Prüfung

Sofern in dem spezifischen Anhang für das betreffende Bauteil nichts anderes angegeben ist, darf die Leckrate des Ventilsitzes des Bauteils nicht größer sein als:

- 15 cm³/Stunde bei Dichtungen mit Weichsitzen;
- 500 cm³/Stunde bei Metall-auf-Metall-Sitzen.

7.4.2 (Regelmäßige) Fertigungsprüfung

Während der Fertigung müssen alle Bauteile in Übereinstimmung mit dem Verfahren in 7.4.1.2 bei Auslegungsdruck ohne Vorkonditionierung geprüft werden. Bauteile, welche die Prüfung nicht bestehen, müssen zurückgewiesen werden.

7.5 Betriebsprüfungen

7.5.1 Sicherheitsventil und hydrostatisches Entlastungsventil

7.5.1.1 Allgemeines

Drei Sicherheitsventile jeder Größe, Auslegung und Einstellung müssen wie folgt geprüft werden:

- Prüfung Nr. 1: Prüfung des Ansprech- und Abdichtungsdrucks;
- Prüfung Nr. 2: Prüfung des Volumenstroms;
- Wiederholung der Prüfung Nr. 1: etwa eine Stunde nach der Prüfung Nr. 2.

Drei hydrostatische Entlastungsventile jeder Größe, Auslegung und Einstellung müssen der Prüfung Nr. 1 unterzogen werden.

7.5.1.2 Prüfung Nr. 1

7.5.1.2.1 Allgemeines

Bei einem Sicherheitsventil und einem hydrostatischen Entlastungsventil muss das gleiche Prüfverfahren angewendet werden.

Mindestens zwei aufeinander folgende Prüfungen müssen an jeder der drei Proben durchgeführt werden.

7.5.1.2.2 Prüfverfahren

Die Prüfung muss mit Luft oder Stickstoff bei 20 °C durchgeführt werden. Die Druckquelle muss in der Lage sein, einen Druck von mindestens 500 kPa über dem auf dem Ventil gekennzeichneten Einstelldruck aufrechtzuerhalten. In die Druckanschlussleitung müssen ein Absperrventil und ein Druckmessgerät (mit einem Druckbereich von etwa dem doppelten Prüfdruck) eingebaut werden. Das Druckmessgerät muss in der Leitung zwischen dem zu prüfenden Ventil und dem Absperrventil eingebaut werden. Der Ansprech- und Abdichtungsdruck müssen unter Verwendung einer Wasserdichtung mit einer Tiefe von höchstens 100 mm beobachtet und mit dem Druckmessgerät gemessen werden.

Nach Aufzeichnung des Ventilansprechdrucks wird der Druck ausreichend erhöht, so dass sichergestellt ist, dass sich das Ventil hebt. Das Absperrventil wird langsam geschlossen, und der Druck, bei dem keine Blasen mehr aus dem Ventil austreten, muss als Abdichtungsdruck des Ventils aufgezeichnet werden.

7.5.1.2.3 Auswertung der Prüfung vor der Volumenstromprüfung

Der Ansprechdruck jeder der drei Proben eines Sicherheitsventils muss innerhalb von +3 % des Mittelwertes der Drücke liegen, jedoch darf der Ansprechdruck jedes beliebigen der drei Ventile nicht kleiner sein als 95 % und nicht größer sein als 105 % des auf dem Ventil gekennzeichneten Einstelldrucks. Der Abdichtungsdruck eines Sicherheitsventils, bevor dieses einer Volumenstromprüfung unterzogen wird, darf nicht kleiner sein als 50 % des anfänglich beobachteten Ansprechdrucks.

7.5.1.2.4 Auswertung der Prüfung nach der Volumenstromprüfung

Der Ansprechdruck eines Sicherheitsventils muss mindestens 85 % des während der Prüfung, die vor der Volumenstromprüfung durchgeführt wurde, aufgezeichneten Ansprechdrucks betragen; der Abdichtungsdruck muss mindestens 80 % des Abdichtungsdrucks betragen, der vor der Volumenstromprüfung aufgezeichnet wurde.

7.5.1.3 Prüfung Nr. 2

7.5.1.3.1 Allgemeines

Die Volumenstromprüfung eines Sicherheitsventils muss mit einem kalibrierten Durchflussmesser durchgeführt werden. Der Durchflussmesser muss an eine Luftquelle mit angemessenem Volumenstrom und Druck angeschlossen werden.

Der Durchflussmesser muss nach den Anweisungen des Herstellers eingebaut werden.

7.5.1.3.2 Prüfverfahren

Das Ventil der Luftzuleitung muss langsam geöffnet werden, bis der Nennbetriebsdruck (120 % des Einstelldruckes) erreicht ist. Der Durchfluss bei diesem Druck wird dann aufgezeichnet. Der Druck wird nun abgesenkt, und der Druck, bei dem keine Luft mehr aus dem Ventil austritt, wird aufgezeichnet. Dieser ist der Schließdruck des Ventils.

7.5.1.3.3 Auswertung der Prüfung

Der mittlere Volumenstrom der drei Sicherheitsventile muss als Volumenstrom des Ventils dieser spezifischen Größe, Auslegung und Einstellung aufgezeichnet werden. Der aufgezeichnete Volumenstrom muss auf die Standardwerte für Temperatur und Druck (STP) korrigiert werden.

Der Volumenstrom jeder der drei Proben eines Sicherheitsventils muss mindestens 90 % des höchsten beobachteten Volumenstroms betragen.

Während der Volumenstromprüfungen an jedem Ventil dürfen keine Hinweise auf ungewöhnliche Betriebsbedingungen auftreten.

Der Schließdruck jedes Ventils muss mindestens 65 % des Abdichtungsdruckes betragen, der während der Prüfung des Ansprechdrucks vor der Volumenstromprüfung aufgezeichnet wurde.

7.5.2 Strömungsbegrenzungsventil

7.5.2.1 Allgemeines

Drei Ventile jeder Größe und Auslegung müssen der Prüfung unterzogen werden.

Ein Ventil, das für den Betrieb in der flüssigen Phase vorgesehen ist, muss mit Wasser oder einer anderen geeigneten Prüfflüssigkeit geprüft werden.

Ein Ventil, das für die Verwendung in der dampfförmigen Phase vorgesehen ist, muss mit Luft oder einem anderen geeigneten Prüfgas geprüft werden.

Ein Ventil, das zum Einbau in einer Ausrichtung vorgesehen ist, darf nur in dieser Ausrichtung geprüft werden.

Ein Ventil, das nicht zum Einbau in einer bestimmten Ausrichtung vorgesehen ist, muss in der senkrechten Ausrichtung, über Kopf und in der waagerechten Ausrichtung geprüft werden.

Der Durchfluss durch das Strömungsbegrenzungsventil muss mit einem geeigneten Durchflussmesser gemessen werden. Der Durchfluss in dem Augenblick unmittelbar vor dem Schließen muss aufgezeichnet werden.

7.5.2.2 Auswertung der Prüfung

Die Strömungsbegrenzungsventile müssen bei dem vom Hersteller festgelegten Nenn-Schließvolumenstrom +10 % bis –20 % arbeiten.

7.5.3 80-%-Füllstoppventil

7.5.3.1 Allgemeines

Drei Proben jeder Auslegung des 80-%-Füllstoppventils müssen der folgenden Prüfung unterzogen werden.

7.5.3.2 Prüfverfahren

Das zu prüfende Ventil muss in der üblichen Betriebsausrichtung eingebaut werden.

Das Ventil muss an eine Flüssigkeitsversorgungsquelle angeschlossen werden, die in der Lage ist, eine Durchflussmenge von 30 % bis 130 % der Durchflussmenge aufrechtzuerhalten, für die das 80-%-Füllstoppventil ausgelegt ist.

Die Durchflussmenge, bei der der Flüssigkeitsstand im Prüfbehälter ansteigt, muss gleich der Durchflussmenge sein, bei der der Flüssigkeitsstand in dem Behältertyp ansteigt, für den das Ventil ausgelegt ist.

Der Flüssigkeitsstand bei dem das 80-%-Füllstoppventil schließt, muss aufgezeichnet werden.

Die Prüfung muss 10-mal bei der 0,3-fachen, 0,8-fachen und 1,3-fachen Durchflussmenge, für welche das 80-%-Füllstoppventil ausgelegt ist, wiederholt werden.

Alternative Prüfverfahren sind annehmbar unter der Voraussetzung, dass sie gleichwertig sind.

7.5.3.3 Auswertung der Prüfung

Der höchste Flüssigkeitsstand, bei dem jedes Ventil schließt, muss gleich 80 % des Volumens des kleinsten Autogastanks sein, für den das 80-%-Füllstoppventil ausgelegt ist.

Die Differenz zwischen dem höchsten und niedrigsten Flüssigkeitsstand, der für den kleinsten Autogastank, für den das 80-%-Füllstoppventil ausgelegt ist, aufgezeichnet wurde, muss Folgendem entsprechen:

- –5 % bei der 0,3-fachen Auslegungsdurchflussmenge;
- –5 % bei der 0,8-fachen Auslegungsdurchflussmenge;
- –10 % bei der 1,3-fachen Auslegungsdurchflussmenge.

7.5.4 Schmelzsicherung

7.5.4.1 Prüfverfahren

Die Prüfung muss auf folgende Weise durchgeführt werden:

- a) drei Schmelzsicherungen müssen auf einer geregelten Temperatur von mindestens 90 °C gehalten und mit dem Auslegungsdruck für 24 h beaufschlagt werden;
- b) die Schmelzsicherungen müssen auf Umgebungstemperatur abgekühlt und überprüft werden;
- c) die Schmelzsicherungen müssen stufenweise erwärmt werden, und die Temperatur, bei der die Schmelzsicherung öffnet, muss aufgezeichnet werden.

7.5.4.2 Auswertung der Prüfung

Nach der in 7.5.4.1 b) beschriebenen Prüfung darf keine Undichtigkeit oder sichtbare Dehnung jeglichen verwendeten Schmelzmetalls feststellbar sein.

Die aufgezeichnete Temperatur, bei der die Schmelzsicherung öffnet, muss zwischen 110 °C und 130 °C liegen.

7.6 Dauerprüfung

7.6.1 Allgemeines

Drei Bauteile müssen einer Prüfung bei Auslegungsdruck und bei 20 °C unterzogen werden, sofern nichts anderes in dem Anhang zu dem spezifischen Bauteil festgelegt ist.

7.6.2 Prüfverfahren

Das Bauteil muss in seiner üblichen Betriebsausrichtung eingebaut werden.

Eine Füllereinrichtung oder ein Versorgungsventil muss in der Lage sein, die anwendbaren Anforderungen an die Dichtheitsprüfung nach 7.3 und 7.4 zu erfüllen, nachdem sie/es einer Reihe von Öffnungs- und Schließwechseln wie in den Anhängen dieses Dokumentes genannt unterzogen wurde.

Ein Absperrventil muss mit verschlossenem Ventilausgang geprüft werden, wobei der Ventilkörper mit n-Hexan gefüllt und der Ventileingang mit einem Druck von 3 000 kPa oder mit dem Betriebsdruck entsprechend dem Einstufungsdruck des Ventils beaufschlagt wird.

Absperrventile und Sicherheitsventile müssen am Eingang bei geöffnetem Ausgang mit Druck beaufschlagt werden, Rückschlagventile müssen am Ausgang bei geöffnetem Eingang mit Druck beaufschlagt werden.

Sofern in dem Anhang zu dem spezifischen Bauteil nichts anderes angegeben ist, wird die Einrichtung für 6 000 Lastwechsel bei einer Lastwechselrate von höchstens 10 Lastwechseln je Minute betrieben.

Die Temperatur muss während der Prüfung konstant gehalten werden.

Im Anschluss an diesen Lastwechsel muss das Bauteil einer Prüfung der äußeren Dichtheit und einer Prüfung der Dichtheit des Ventilsitzes bei 20 °C und bei Auslegungsdruck unterzogen werden. Die Funktion des Bauteils muss geprüft werden.

7.6.3 Auswertung der Prüfung

Das Bauteil muss einer Sichtprüfung unterzogen werden.

Dabei darf keine Beschädigung oder Abnutzung des Bauteils auftreten, die auf ein frühzeitiges Versagen hinweist.

Das Bauteil muss immer noch den Auslegungsregeln entsprechen, die in den spezifischen Anhängen zu den Bauteilen angegeben sind.

Dichtungen und Verschlüsse müssen, falls eingebaut, in der Konstruktionslage sein und dürfen nicht beschädigt sein.

Das Bauteil muss mit den Anforderungen an die Prüfung der äußeren Dichtheit und die Prüfung der Dichtheit des Ventilsitzes bei 20 °C übereinstimmen.

7.7 Schwingungsprüfung

7.7.1 Allgemeines

Um sicherzustellen, dass ein mit Schwimmer betriebenes 80%-Füllstoppventil so gebaut wird, dass es erwarteten dynamischen Schwingungsbelastungen standhält, müssen zwei Bauteile entweder der Prüfung nach 7.7.2.2 oder der Prüfung nach 7.7.2.3 unterzogen werden.

Die Prüfung muss in jeder der drei Raumachsen des Bauteils durchgeführt werden.

7.7.2 Prüfverfahren

7.7.2.1 Ausrüstung und Befestigungsverfahren

Das Bauteil muss mit seinem üblichen Montagezubehör an der Schwingungsvorrichtung angebracht werden, entweder direkt am Schwingungserreger oder an einem Übertragungstisch, oder mittels einer starren Halterung, die in der Lage ist, die festgelegten Schwingungsbedingungen auf das Bauteil zu übertragen.

Falls das Bauteil in mehreren Lagen eingebaut werden kann, müssen zusätzliche Proben geprüft werden, damit alle Einbaulagen abgedeckt werden.

Die zum Messen und/oder zur Aufzeichnung des Beschleunigungsniveaus oder der Amplitudenhöhe und der Frequenz verwendete Ausrüstung muss eine Fehlergrenze von mindestens 10 % des Messwerts haben.

Es muss Verfahren A oder Verfahren B angewendet werden.

7.7.2.2 Verfahren A

7.7.2.2.1 Resonanzsuche

Resonanzfrequenzen des Bauteils müssen durch langsames Verändern der Frequenz der angelegten Schwingung über den festgelegten Schwingungsbereich, bei verringerten Prüfniveaus, jedoch mit einer Amplitude, die ausreicht, um das Bauteil zu erregen, bestimmt werden.

ANMERKUNG Die Sinusresonanzsuche kann unter Verwendung des Prüfniveaus und der Lastwechseldauer, die für die Lastwechselprüfung festgelegt wurden, durchgeführt werden, sofern die Resonanzsuchdauer in der Dauer eingeschlossen ist, die für die sinusförmige Lastwechselprüfung erforderlich ist.

7.7.2.2.2 Resonanzverweilprüfung

Das Bauteil muss für 30 min entlang jeder Achse mit den bei der Resonanzsuchprüfung ermittelten höchsten Resonanzfrequenzen in Schwingungen versetzt werden.

Das Anregungsniveau des Schwingungserregers oder Übertragungstisches muss $1,5 g$ ($14,7 \text{ m/s}^2$) betragen. Werden in einer Achse mehr als vier signifikante Resonanzfrequenzen festgestellt, so müssen für diese Prüfung die vier höchsten Resonanzfrequenzen gewählt werden.

Ändert sich die Resonanzfrequenz während der Prüfung, so muss jeder Zeitpunkt des Auftretens aufgezeichnet werden, und die Frequenz muss sofort so angepasst werden, dass der Zustand der Spitzenresonanz aufrechterhalten wird. Die endgültige Resonanzfrequenz muss aufgezeichnet werden.

Die Gesamtdauer der Verweilprüfung muss in die erforderliche Dauer der sinusförmigen Lastwechselprüfung eingeschlossen werden.

7.7.2.2.3 Sinusförmige Lastwechselprüfung

Das Bauteil, das auf dem Schwingungserreger oder Übertragungstisch angebracht ist, muss für 3 h sinusförmigen Schwingungen entlang jeder seiner drei Raumachsen unter den folgenden Bedingungen unterzogen werden:

- ein Beschleunigungsniveau von $1,5\ g$ ($14,7\ \text{m/s}^2$);
- ein Frequenzbereich von 5 Hz bis 200 Hz;
- eine Sweepdauer von 12 min.

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

ANMERKUNG Die Sweepdauer ist die erforderliche Zeit zum Durchlaufen des Frequenzbereiches von 5 Hz bis 200 Hz und zurück.

7.7.2.3 Verfahren B

Die Prüfung muss auf einem Prüfstand zum Messen sinusförmiger Schwingungen bei einer konstanten Beschleunigung von $1,5\ g$ und mit Frequenzen im Bereich von 5 Hz bis 200 Hz durchgeführt werden.

Die Prüfung muss sich für jede einzelne der Raumachsen des Bauteils über einen Zeitraum von 5 h erstrecken.

Das Frequenzband muss 5 Hz bis 200 Hz betragen.

Die Sweepdauer muss 15 min betragen.

ANMERKUNG Die Sweepdauer ist die erforderliche Zeit zum Durchlaufen des Frequenzbereiches von 5 Hz bis 200 Hz und zurück.

Wird die Prüfung nicht auf einem Prüfstand mit konstanter Beschleunigung durchgeführt, so muss das Frequenzband von 5 Hz bis 200 Hz alternativ in 11 Halboktavbänder unterteilt werden, von denen jedes durch eine konstante Amplitude abgedeckt wird, so dass die theoretische Beschleunigung zwischen $1\ g$ und $2\ g$ ($g = 9,8\ \text{m/s}^2$) liegt. Siehe Tabelle 4.

Tabelle 4 — Schwingungsamplituden

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

Jedes Frequenzband muss in beide Richtungen innerhalb von 2 min überstrichen werden.

7.7.2.4 Anschließende Prüfung

Nach der Prüfung muss das Bauteil der Betriebsprüfung nach 7.5.3.2 unterzogen werden.

7.7.2.5 Auswertung der Prüfung

Nach der Prüfung darf das Bauteil nicht mechanisch versagen.

Die Werte für:

- den Füllstand an der Stoppposition; und
- die Füllgeschwindigkeit an der Stoppposition

dürfen die Werte vor der Schwingungsprüfung um nicht mehr als 10 % überschreiten.

7.8 Prüfung der LPG-Beständigkeit (für Gummiwerkstoffe)

7.8.1 Prüfverfahren

Die Prüfung muss nach EN 549:2019, 7.6 und 7.7 durchgeführt werden.

7.8.2 Auswertung der Prüfung

Die höchstzulässige Änderung der Masse nach Lagerung und die höchstzulässige Änderung der Masse nach Trocknung müssen EN 549 entsprechen.

7.9 Prüfung der Korrosionsbeständigkeit

7.9.1 Prüfverfahren

7.9.1.1 Allgemeines

Nach diesen Prüfungen müssen die Bauteile einer Sichtprüfung sowie einer Drucksteigerungsprüfung und einer Prüfung der äußeren Dichtheit unterzogen werden.

7.9.1.2 Prüfverfahren für ein metallisches Bauteil, das mit dem LPG-Druck beansprucht wird

Ein metallisches Bauteil, das mit dem LPG-Druck beansprucht wird, und während seiner üblichen Lebensdauer korrosiven Bedingungen ausgesetzt ist, muss für 144 h einer Salzsprühnebelprüfung nach EN ISO 9227 oder einer Salzsprühnebelprüfung nach EN 60068-2-52 unterzogen werden.

Vor der Prüfung muss das Bauteil entfettet werden. Alle Anschlüsse müssen verschlossen werden. Das Bauteil darf während der Prüfung nicht betrieben werden.

Anschließend muss das Bauteil für 2 h mit einer Salzlösung besprüht werden, die 5 % NaCl (Massenanteil) mit weniger als 0,3 % Verunreinigungen und 95 % destilliertes oder entmineralisiertes Wasser enthält, bei einer Temperatur von 20 °C. Nach dem Besprühen muss das Bauteil für 168 h bei einer Temperatur von 40 °C und einer relativen Luftfeuchte von 90 % bis 95 % gelagert werden. Diese Abfolge muss 4-mal wiederholt werden.

Daran anschließend muss das Bauteil gereinigt und für 1 h bei 55 °C getrocknet werden. Das Bauteil muss 4 h auf Umgebungstemperatur konditioniert werden, bevor es einer weiteren Prüfung unterzogen wird.

7.9.1.3 Zusätzliche Prüfverfahren für Kupfer- oder Messingbauteile, die mit dem LPG-Druck beansprucht werden

Kupfer- oder Messingbauteile, die mit dem LPG-Druck beansprucht werden, müssen für 24 h einer Prüfung in Ammoniak nach ISO 6957 unterzogen werden. Alle Anschlüsse müssen verschlossen werden.

Messingteile einer Sicherheitseinrichtung zur Druckbegrenzung müssen für 30 min in eine wässrige Quecksilbernitratlösung eingetaucht werden, die 10 g Quecksilbernitratlösung und 10 ml Salpetersäure je Liter Lösung enthält (siehe ASTM B154). Nach dieser Prüfung muss das Teil wieder in die Sicherheitseinrichtung zur Druckbegrenzung eingebaut werden.

7.9.2 Auswertung der Prüfung

Das Bauteil muss frei von Rissen sein und die Drucksteigerungsprüfung sowie die Prüfung der äußeren Dichtheit bestehen.

7.10 Prüfung der Beständigkeit gegenüber trockener Wärme

7.10.1 Allgemeines

Ein nichtmetallisches Bauteil, das mit dem LPG-Druck und atmosphärischen Bedingungen beansprucht wird, muss der Prüfung der Beständigkeit gegenüber trockener Wärme unterzogen werden.

7.10.2 Prüfverfahren

Die Prüfung muss in Übereinstimmung mit ISO 188 durchgeführt werden. Das Prüfstück muss für 168 h Luft bei einer Temperatur, die der Auslegungshöchsttemperatur des Bauteils entspricht, ausgesetzt werden.

7.10.3 Auswertung der Prüfung

Der Verlust an Zugfestigkeit darf 25 % nicht überschreiten.

Die Änderung der Bruchdehnung darf die folgenden Werte nicht überschreiten:

- größte Zunahme: 10 %;
- größte Abnahme: 30 %.

7.11 Prüfung der Alterung durch Ozoneinwirkung

7.11.1 Allgemeines

Ein nichtmetallisches Bauteil, das mit dem LPG-Druck und atmosphärischen Bedingungen beansprucht wird, muss der Prüfung der Alterung durch Ozoneinwirkung unterzogen werden.

7.11.2 Prüfverfahren

Das um 20 % gedehnte Prüfstück muss für 72 h Luft bei 40 °C mit einer Ozonkonzentration von 50 Teilen je einhundert Millionen in Übereinstimmung mit ISO 1431-1 ausgesetzt werden.

7.11.3 Auswertung der Prüfung

Im gedehnten Zustand muss das Prüfstück frei von Rissen sein.

7.12 Zeitstandprüfung

7.12.1 Prüfverfahren

Ein nichtmetallisches Teil, das flüssiges LPG enthält, muss die Anforderungen der Prüfung der äußeren Dichtheit erfüllen, nachdem es bei einer Temperatur von 120 °C für mindestens 96 h einem hydraulischen Druck ausgesetzt wurde, der dem 2,25-fachen Betriebsdruck entspricht.

Als Prüfmedium kann Wasser oder jedes andere geeignete hydraulische Fluid verwendet werden.

Nach dieser Prüfung muss das Teil in das Bauteil eingebaut werden, und das Bauteil muss einer Prüfung der äußeren Dichtheit und einer Prüfung der Dichtheit des Ventilsitzes bei 20 °C unterzogen werden.

7.12.2 Auswertung der Prüfung

Das Bauteil muss die Dichtheitsprüfungen bestehen.

7.13 Prüfung der Temperaturwechselbeanspruchung

7.13.1 Prüfverfahren

Ein nichtmetallisches Teil, das mit flüssigem LPG in Berührung steht, muss einer Prüfung mit einem 120-minütigen Temperaturwechselzyklus von der Mindestauslegungstemperatur bis zur Auslegungshöchsttemperatur, bei Auslegungsdruck für eine Dauer von 96 h unterzogen werden.

Nach dieser Prüfung muss das Teil in das Bauteil eingebaut werden, und das Bauteil muss einer Prüfung der Dichtheit des Ventilsitzes und einer Prüfung der äußeren Dichtheit unterzogen werden, sofern dies in dem spezifischen Anhang für das Bauteil zutrifft.

7.13.2 Auswertung der Prüfung

Die Bauteile müssen die Dichtheitsprüfungen bestehen.

8 Kennzeichnungen

Zugelassene Bauteile müssen:

- den Handelsnamen oder die Handelsmarke des Inhabers der Typgenehmigung;
- das Kennzeichen der Typgenehmigung einschließlich der Klassifizierung des Bauteils; und
- den Auslegungsdruck

tragen.

Bauteile aus nichtmetallischen Werkstoffen müssen auch den Monat und das Jahr der Herstellung tragen. Diese Kennzeichnung muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.

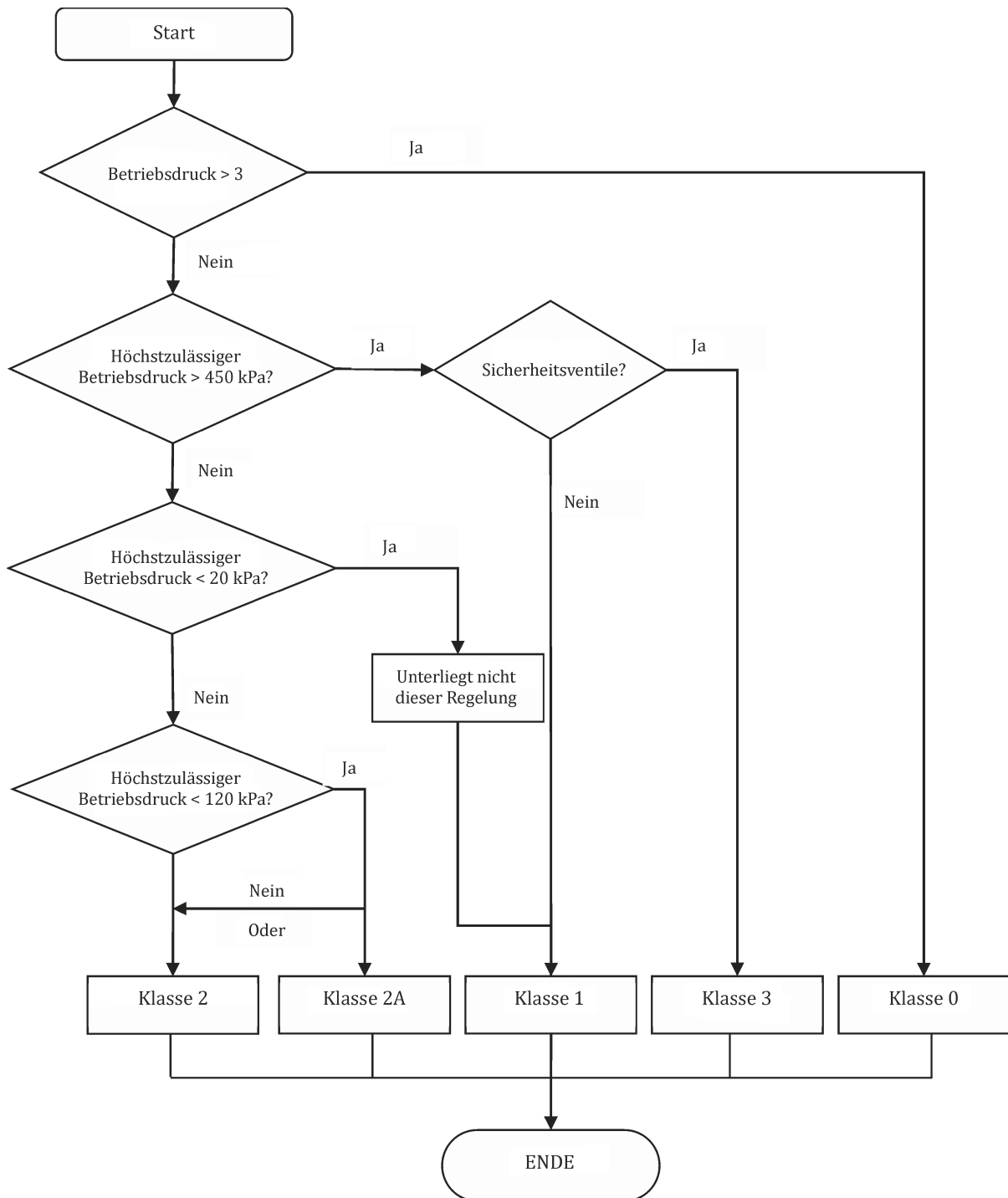
ANMERKUNG 1 Beispiele für den Antrag auf Erteilung einer Prototypgenehmigung, Mitteilungsblätter und das Genehmigungszeichen sind in UN/ECE R 67 dargestellt.

ANMERKUNG 2 Der Inhaber der Typgenehmigung ist der Inhaber des Handelsnamens oder der Handelsmarke oder sein ordentlich bevollmächtigter Vertreter.

Anhang A (informativ)

Klassifizierung von Bauteilen für Autogasanlagen

Bild A.1 veranschaulicht die Klassifizierung von Bauteilen für Autogasanlagen.



Anhang B (normativ)

Anforderungen an die Bauteile, die im oder am Autogastank angebracht sind

B.1 80-%-Füllstoppventil

B.1.1 Auslegungskriterien

- Klassifizierung des Bauteils Klasse 3;
- Auslegungsdruck 3 000 kPa;
- Auslegungshöchsttemperatur 65 °C.

B.1.2 Besondere Auslegungsregeln

- Das 80-%-Füllstoppventil muss so ausgelegt sein, dass es bei 80_{-5}^0 % des Fassungsraumes des Autogastanks unabhängig von der Durchflussmenge schließt.
- Für das 80-%-Füllstoppventil muss mindestens ein Weichsitz-Rückschlagventil vorgesehen sein.

ANMERKUNG Der Betätigungsmechanismus des 80-%-Füllstoppventils kann als Rückschlagventil wirken.

- Das Bauteil muss einem Drehmoment, das 150 % des vom Hersteller festgelegten Anzugsdrehmomentes entspricht, ohne Beschädigung widerstehen.
- Die Einrichtung muss eine dauerhafte Kennzeichnung tragen, welche den Durchmesser des Autogastanktyps, für den sie ausgelegt ist, die korrekte Einbaulage und den Winkel, den sie im eingebauten Zustand mit der horizontalen Ebene bildet, angibt.

ANMERKUNG Das 80-%-Füllstoppventil kann mit der Fülleinrichtung kombiniert werden, falls der Autogastank nicht innerhalb des Fahrzeugs angebracht ist. Wenn der Autogastank innerhalb des Fahrzeugs angebracht ist, befindet sich die Fülleinrichtung außerhalb des Fahrzeugs (EN 12979).

B.1.3 Prüfverfahren

Das 80-%-Füllstoppventil muss den Prüfungen nach Tabelle B.1 unterzogen werden.

Tabelle B.1 — Anwendbare Prüfungen

Prüfung	Abschnitt	Prüfbedingungen
Drucksteigerung	7.2	der Prüfdruck muss am Eingang und Ausgang des Ventils in dessen geschlossener Stellung aufgebracht werden
äußere Dichtheit	7.3	
Dichtheit des Ventilsitzes	7.4	
Betrieb	7.5.3	
Dauerbeanspruchung	7.6	
Schwingung	7.7	
LPG-Verträglichkeit	7.8	nur für nichtmetallische Teile
Korrosionsbeständigkeit	7.9	nur für metallische Teile
Beständigkeit gegenüber trockener Wärme	7.10	nur für nichtmetallische Teile
Alterung durch Ozonwirkung	7.11	nur für nichtmetallische Teile
Zeitstandprüfung	7.12	nur für nichtmetallische Teile
Temperaturwechsel	7.13	nur für nichtmetallische Teile
ANMERKUNG Bezüglich der Anwendbarkeit auf Prototyp- und Fertigungsprüfungen, siehe Tabelle 3.		

B.2 Füllstandsanzeiger

B.2.1 Auslegungskriterien

- Klassifizierung des Bauteils Klasse 1;
- Auslegungsdruck 3 000 kPa;
- Auslegungshöchsttemperatur 65 °C.

B.2.2 Besondere Auslegungsregeln

- Die der Atmosphäre zugewandte Seite (anzeigende Seite) eines Füllstandsanzeigers muss gegenüber der Seite, die mit Flüssiggas (LPG) beansprucht wird, hermetisch abgedichtet sein.
- Das LPG-Füllstandssignal zur Seite des Füllstandsanzeigers darf nicht mechanisch ausgelöst werden.

ANMERKUNG Ein magnetisch übertragenes Signal ist annehmbar.

- Der Betätigungsmechanismus darf sich unter gewöhnlichen Betriebsbedingungen nicht verformen.
- Der Unterschied zwischen dem tatsächlichen und dem angezeigten Füllstand im Bereich von 20 % bis 80 % des Fassungsraumes muss weniger als 5 % betragen.

B.2.3 Prüfverfahren

Der Füllstandsanzeiger muss den Prüfungen in Tabelle B.2 unterzogen werden.

Tabelle B.2 — Anwendbare Prüfungen

Prüfung	Abschnitt	Prüfbedingungen
Drucksteigerung	7.2	
äußere Dichtheit	7.3	
LPG-Verträglichkeit	7.8	nur für nichtmetallische Teile
Korrosionsbeständigkeit	7.9	nur für metallische Teile
Beständigkeit gegenüber trockener Wärme	7.10	nur für nichtmetallische Teile
Alterung durch Ozoneinwirkung	7.11	nur für nichtmetallische Teile
Zeitstandprüfung	7.12	nur für nichtmetallische Teile
Temperaturwechsel	7.13	nur für nichtmetallische Teile
ANMERKUNG Bezüglich der Anwendbarkeit auf Prototyp- und Fertigungsprüfungen, siehe Tabelle 3.		

B.3 Schwimmer

B.3.1 Auslegungskriterien

Klassifizierung des Bauteils	Klasse 1
Auslegungsdruck	3 000 kPa
Auslegungshöchsttemperatur	65 °C

B.3.2 Besondere Auslegungsregeln

- Der Schwimmer muss sicher und dauerhaft am Betätigungsmechanismus der Einrichtung befestigt sein.
- Die äußere Oberfläche des Schwimmers muss für Flüssiggas (LPG) undurchlässig sein.

B.3.3 Prüfverfahren

Der Schwimmer muss den Prüfungen nach Tabelle B.3 unterzogen werden.

Tabelle B.3 — Anwendbare Prüfungen

Prüfung	Abschnitt	Prüfbedingungen
Drucksteigerung	7.2	bei 4 500 kPa (Druck von außen aufzubringen)
LPG-Verträglichkeit	7.8	nur für nichtmetallische Teile
Korrosionsbeständigkeit	7.9	nur für metallische Teile
Temperaturwechsel	7.13	nur für nichtmetallische Teile
ANMERKUNG Bezüglich der Anwendbarkeit auf Prototyp- und Fertigungsprüfungen, siehe Tabelle 3.		

B.4 Sicherheitsventil

B.4.1 Auslegungskriterien

Klassifizierung des Bauteils Klasse 3

Auslegungsdruck 3 000 kPa

Auslegungshöchsttemperatur 65 °C

B.4.2 Besondere Auslegungsregeln

Das Sicherheitsventil muss:

- für den Einbau im oder am Autogastank in der Dampfphase ausgelegt sein;
- so ausgelegt sein, dass es einem Drehmoment, welches 150 % des vom Hersteller festgelegten Anzugsdrehmomentes entspricht, ohne Beschädigung widersteht, um eine angemessene Dichtheit sicherzustellen;
- so eingestellt sein, dass es bei einem Druck von $(2\,700 \pm 100)$ kPa öffnet;
- einen Volumenstrom Q aufweisen, der mit Druckluft bei einem Druck, der 20 % höher ist als der vorstehend festgelegte Einstelldruck, bestimmt wird.

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

Dabei ist

Q der Luftstrom in Norm-m³/min bei einem Absolutdruck von 100 kPa und einer Temperatur von 15 °C;

A die äußere Oberfläche des Autogastanks in m².

B.4.3 Prüfverfahren

Das Sicherheitsventil muss den Prüfungen nach Tabelle B.4 unterzogen werden.

Tabelle B.4 — Anwendbare Prüfungen

Prüfung	Abschnitt	Prüfbedingungen
Drucksteigerung	7.2	
äußere Dichtheit	7.3	bei 20 kPa und dem Nenn-Einstelldruck abzüglich der Grenzabweichung
Dichtheit des Ventil-sitzes	7.4	bei 20 kPa und dem Nenn-Einstelldruck abzüglich der Grenzabweichung
Betrieb	7.5.1	
Dauerbeanspruchung	7.6	mit 200 Betriebslastwechseln
LPG-Verträglichkeit	7.8	nur für nichtmetallische Teile
Korrosionsbeständigkeit	7.9	nur für metallische Teile
Beständigkeit gegenüber trockener Wärme	7.10	nur für nichtmetallische Teile
Alterung durch Ozoneinwirkung	7.11	nur für nichtmetallische Teile
Zeitstandprüfung	7.12	nur für nichtmetallische Teile
Temperaturwechsel	7.13	nur für nichtmetallische Teile
ANMERKUNG Bezüglich der Anwendbarkeit auf Prototyp- und Fertigungsprüfungen, siehe Tabelle 3.		

B.5 Ferngesteuertes Versorgungsventil mit Strömungsbegrenzungsventil

B.5.1 Auslegungskriterien

Klassifizierung des Bauteils	Klasse 3
Auslegungsdruck	3 000 kPa
Auslegungshöchsttemperatur	65 °C

B.5.2 Besondere Auslegungsregeln

Das ferngesteuerte Versorgungsventil muss:

- mit einem Strömungsbegrenzungsventil versehen sein, das mit den Anforderungen von B.6 übereinstimmt;
- einem Drehmoment, das 150 % des vom Hersteller festgelegten Anzugsdrehmomentes entspricht, ohne Beschädigung widerstehen.

B.5.3 Prüfverfahren

Das ferngesteuerte Versorgungsventil mit Strömungsbegrenzungsventil muss den Prüfungen in Tabelle B.5 unterzogen werden.

Tabelle B.5 — Anwendbare Prüfungen

Prüfung	Abschnitt	Prüfbedingungen
Drucksteigerung	7.2	
äußere Dichtheit	7.3	
Dichtheit des Ventilsitzes	7.4	
Dauerbeanspruchung	7.6	Anzahl der Lastwechsel nach 5.1
LPG-Verträglichkeit	7.8	nur für nichtmetallische Teile
Korrosionsbeständigkeit	7.9	nur für metallische Teile
Beständigkeit gegenüber trockener Wärme	7.10	nur für nichtmetallische Teile
Alterung durch Ozonwirkung	7.11	nur für nichtmetallische Teile
Zeitstandprüfung	7.12	nur für nichtmetallische Teile
Temperaturwechsel	7.13	nur für nichtmetallische Teile
ANMERKUNG Bezüglich der Anwendbarkeit auf Prototyp- und Fertigungsprüfungen, siehe Tabelle 3.		

B.6 Strömungsbegrenzungsventil

B.6.1 Auslegungskriterien

- Klassifizierung des Bauteils Klasse 3;
- Auslegungsdruck 3 000 kPa;
- Auslegungshöchsttemperatur 65 °C.

B.6.2 Besondere Auslegungsregeln

- Das Strömungsbegrenzungsventil muss mit einer Umführung mit einer Querschnittsfläche von höchstens 2 mm² versehen werden, um den Druckausgleich zu ermöglichen.
- Das Strömungsbegrenzungsventil muss so ausgelegt sein, dass es bei einem Durchfluss von 8 000 cm³/min und jeder Druckdifferenz von 90 kPa oder weniger schließt.
- Wenn sich das Strömungsbegrenzungsventil in einer abgesperrten Stellung befindet, darf der Durchfluss durch die Umführung 500 cm³/min bei einem Differenzdruck von 700 kPa nicht überschreiten.

B.6.3 Prüfverfahren

Das Strömungsbegrenzungsventil muss den Prüfungen in Tabelle B.6 unterzogen werden.

Tabelle B.6 — Anwendbare Prüfungen

Prüfung	Abschnitt	Prüfbedingungen
Drucksteigerung	7.2	
äußere Dichtheit	7.3	
Dichtheit des Ventilsitzes	7.4	
Betrieb	7.5.2	
Dauerbeanspruchung	7.6	6 000 Lastwechsel
LPG-Verträglichkeit	7.8	nur für nichtmetallische Teile
Temperaturwechsel	7.13	nur für nichtmetallische Teile
ANMERKUNG Bezüglich der Anwendbarkeit auf Prototyp- und Fertigungsprüfungen, siehe Tabelle 3.		

B.7 Sicherheitseinrichtung zur Druckbegrenzung (PRD)

Die folgenden Einrichtungen können als Sicherheitseinrichtung zur Druckbegrenzung (PRD) angesehen werden:

- a) Schmelzsicherung; oder
- b) ein Sicherheitsventil, vorausgesetzt dessen Durchfluss beträgt mindestens 17,7 m³/min, gemessen bei Standardtemperatur und -Druck (STP); oder
- c) eine Kombination aus a) und b); oder
- d) jede andere gleichwertige technische Lösung, vorausgesetzt, diese stellt den gleichen Grad der Leistungsfähigkeit sicher.

B.7.1 Auslegungskriterien

- Klassifizierung des Bauteils Klasse 3;
- Auslegungsdruck 3 000 kPa;
- Auslegungshöchsttemperatur 65 °C.

B.7.2 Besondere Auslegungsregeln

- Das schmelzbare Element der PRD muss so ausgelegt sein, dass es bei einer Temperatur von 120 °C ± 10 °C öffnet.
- Der Durchfluss durch die PRD muss in der geöffneten Stellung mit der folgenden Gleichung übereinstimmen:

$$Q \geq 2,73 A$$

Dabei ist

- Q der Luftstrom bei STP in m³/min (100 kPa Absolutdruck bei einer Temperatur von 15 °C);
- A die äußere Oberfläche des Autogastanks in m².

- Die Durchflussprüfung muss bei einem Gegenluftdruck von 200 kPa absolut und einer Temperatur von 15 °C durchgeführt werden.
- Die Einrichtung muss am Autogastank im Bereich der Dampfphase angebracht werden.
- Die Sicherheitseinrichtung zur Druckbegrenzung muss so am Autogastank angebracht werden, dass sie in den gasdichten Armaturenkasten abblasen kann, wenn ein solcher vorgeschrieben ist.
- Die Einrichtung muss einem Drehmoment, das 150 % des vom Hersteller festgelegten Anzugsdrehmomentes entspricht, ohne Beschädigung widerstehen.

B.7.3 Prüfverfahren

Die Sicherheitseinrichtung zur Druckbegrenzung muss den Prüfungen in Tabelle B.7 unterzogen werden.

Tabelle B.7 — Anwendbare Prüfungen

Prüfung	Abschnitt	Prüfbedingungen
Drucksteigerung	7.2	
äußere Dichtheit	7.3	
Dichtheit des Ventilsitzes	7.4	die Druckwechselbeanspruchung muss mit 4 Lastwechseln je Minute erfolgen
Betrieb	7.5.4	
Dauerbeanspruchung	7.6	unter den folgenden Bedingungen: — 10 000 Lastwechsel bei 82 °C bei einem Druck von 300 kPa und 3 000 kPa; — 10 000 Lastwechsel bei –20 °C bei einem Druck von 300 kPa und 3 000 kPa.
LPG-Verträglichkeit	7.8	nur für nichtmetallische Teile
Korrosionsbeständigkeit	7.9	nur für metallische Teile
Beständigkeit gegenüber trockener Wärme	7.10	nur für nichtmetallische Teile
Alterung durch Ozoneinwirkung	7.11	nur für nichtmetallische Teile
Zeitstandprüfung	7.12	nur für nichtmetallische Teile
Temperaturwechsel	7.13	nur für nichtmetallische Teile
Temperaturprüfung bei 90 °C und 3 000 kPa für 24 h		am Ende werden keine Undichtigkeiten oder sichtbare Anzeichen für herausgepresstes Schmelzmetall, das bei der Konstruktion verwendet wurde, festgestellt
ANMERKUNG Bezüglich der Anwendbarkeit auf Prototyp- und Fertigungsprüfungen, siehe Tabelle 3.		

Die Durchflussprüfung muss bei einem Gegendruck von 200 kPa absolut und einer Temperatur von 15 °C durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Durchflussprüfung müssen auf STP korrigiert werden.

Anhang C (normativ)

Anforderungen an die Kraftstoffpumpe

C.1 Auslegungskriterien

Klassifizierung des Bauteils	Klasse 0/1
Auslegungsdruck	Betriebsdruck/3 000 kPa
Auslegungshöchsttemperatur	120 °C oder 65 °C, wenn die Kraftstoffpumpe im Inneren des Autogastanks eingebaut ist

C.2 Besondere Auslegungsregeln

Nicht anwendbar.

C.3 Prüfverfahren

C.3.1 Kraftstoffpumpe, die im Inneren des Autogastanks eingebaut ist

Die im Inneren des Autogastanks eingebaute Kraftstoffpumpe muss den Prüfungen nach Tabelle C.1 unterzogen werden.

Da die Pumpe im Autogastank angebracht wird, sind die Drucksteigerungsprüfung, die Prüfung der äußeren Dichtheit und die Prüfung der Dichtheit des Ventilsitzes nicht anwendbar.

Tabelle C.1 — Anwendbare Prüfungen

Prüfung	Abschnitt	Prüfbedingungen
LPG-Verträglichkeit	7.8	nur für nichtmetallische Teile
Temperaturwechsel	7.13	nur für nichtmetallische Teile
ANMERKUNG Bezüglich der Anwendbarkeit auf Prototyp- und Fertigungsprüfungen, siehe Tabelle 3.		

C.3.2 Kraftstoffpumpe, die außerhalb des Autogastanks montiert ist

Die Kraftstoffpumpe, die außerhalb des Autogastanks montiert ist, muss den Prüfungen nach Tabelle C.2 unterzogen werden.

Tabelle C.2 — Anwendbare Prüfungen

Prüfung	Abschnitt	Prüfbedingungen
Drucksteigerung	7.2	
äußere Dichtheit	7.3	
Dichtheit des Ventilsitzes	7.4	
LPG-Verträglichkeit	7.8	nur für nichtmetallische Teile
Korrosionsbeständigkeit	7.9	nur für metallische Teile
Beständigkeit gegenüber trockener Wärme	7.10	nur für nichtmetallische Teile
Alterung durch Ozoneinwirkung	7.11	nur für nichtmetallische Teile
Zeitstandprüfung	7.12	nur für nichtmetallische Teile
Temperaturwechsel	7.13	nur für nichtmetallische Teile
ANMERKUNG Bezüglich der Anwendbarkeit auf Prototyp- und Fertigungsprüfungen, siehe Tabelle 3.		

Anhang D (normativ)

Anforderungen an den gasdichten Armaturkasten

D.1 Auslegungskriterien

- Klassifizierung des Bauteils nicht anwendbar;
- Auslegungsdruck 50 kPa;
- Auslegungshöchsttemperatur 65 °C.

D.2 Besondere Auslegungsregeln

Der Ausgang des gasdichten Armaturenkastens muss eine freie Querschnittsfläche von mindestens 450 mm² aufweisen.

Der gasdichte Armaturenkasten muss bei einem Druck von 10 kPa und geschlossener/geschlossenen Öffnung(en) lecksicher sein, und die höchstzulässige Dampfleckrate muss 100 cm³/h betragen, und es darf keine bleibende Verformung auftreten.

D.3 Anwendbare Prüfungen

Der gasdichte Armaturenkasten muss den Prüfungen nach Tabelle D.1 unterzogen werden.

Tabelle D.1 — Anwendbare Prüfungen

Prüfung	Abschnitt	Prüfbedingungen
Drucksteigerungsprüfung	7.2	bei 50 kPa
Prüfung der äußeren Dichtigkeit	7.3	bei 10 kPa

Anhang E (normativ)

Anforderungen an die Durchführung für die Energieversorgung

E.1 Auslegungskriterien

- Klassifizierung des Bauteils Klasse 0/1;
- Auslegungsdruck Betriebsdruck/3 000 kPa;
- Auslegungshöchsttemperatur 120 °C.

E.2 Besondere Auslegungsregeln

Nicht anwendbar.

E.3 Anwendbare Prüfungen

Die Durchführung für die Energieversorgung muss den Prüfungen nach Tabelle E.1 unterzogen werden.

Tabelle E.1 — Anwendbare Prüfungen

Prüfung	Abschnitt	Prüfbedingungen
Drucksteigerung	7.2	
äußere Dichtheit	7.3	
LPG-Verträglichkeit	7.8	nur für nichtmetallische Teile
Korrosionsbeständigkeit	7.9	nur für metallische Teile
Beständigkeit gegenüber trockener Wärme	7.10	nur für nichtmetallische Teile
Alterung durch Ozoneinwirkung	7.11	nur für nichtmetallische Teile
Zeitstandprüfung	7.12	nur für nichtmetallische Teile
Temperaturwechsel	7.13	nur für nichtmetallische Teile
ANMERKUNG Bezüglich der Anwendbarkeit auf Prototyp- und Fertigungsprüfungen, siehe Tabelle 3.		

Anhang F (normativ)

Anforderungen an das Rückschlagventil

F.1 Auslegungskriterien

Klassifizierung des Bauteils	Klasse 2, 2A, 3	
Auslegungsdruck	Klasse 2:	450 kPa
	Klasse 2A	120 kPa
	Klasse 3	3 000 kPa
Auslegungshöchsttemperatur	120 °C	

F.2 Besondere Auslegungsregeln

Ein Rückschlagventil muss schließen, wenn der Druck am Eingang niedriger als der Druck am Ausgang des Ventils.

F.3 Anwendbare Prüfungen

Das Rückschlagventil muss den Prüfungen nach Tabelle F.1 unterzogen werden.

Tabelle F.1 — Anwendbare Prüfungen

Prüfung	Abschnitt	Prüfbedingungen
Drucksteigerung	7.2	Bauteile der Klasse 3 müssen der Dauerprüfung vor der Drucksteigerungsprüfung nach 7.6 unterzogen werden
äußere Dichtheit	7.3	(i)
Prüfung der Dichtheit des Ventilsitzes	7.4	Rückschlagventile mit Weichsitz müssen mit den Anforderungen dieser Prüfung bei jedem Differenzdruck zwischen 50 kPa und 3 000 kPa übereinstimmen
Dauerprüfung	7.6	nur Teile der Klasse 3
LPG-Verträglichkeit	7.8	nur für nichtmetallische Teile
Korrosionsbeständigkeit	7.9	nur für metallische Teile
Beständigkeit gegenüber trockener Wärme	7.10	nur für nichtmetallische Teile der Klasse 3
Alterung durch Ozoneinwirkung	7.11	nur für nichtmetallische Teile der Klasse 3
Zeitstandprüfung	7.12	nur für nichtmetallische Teile der Klasse 3
Temperaturwechsel	7.13	nur für nichtmetallische Teile der Klasse 3
ANMERKUNG Bezüglich der Anwendbarkeit auf Prototyp- und Fertigungsprüfungen, siehe Tabelle 3.		

Anhang G (normativ)

Anforderungen an das Mehrzweckventil

G.1 Auslegungskriterien

Klassifizierung des Bauteils Klasse 1/3

Auslegungsdruck 3 000 kPa

Auslegungshöchsttemperatur 65 °C

G.2 Besondere Auslegungsregeln

Nicht anwendbar.

G.3 Anwendbare Prüfungen

Das Mehrzweckventil muss den Prüfungen nach Tabelle G.1 unterzogen werden.

Das Mehrzweckventil muss als vollständige Einheit und jede Funktion muss unabhängig geprüft werden.

Tabelle G.1 — Anwendbare Prüfungen

Prüfung	Abschnitt	Prüfbedingungen
Drucksteigerung	7.2	
äußere Dichtheit	7.3	
Prüfung der Dichtheit des Ventilsitzes	7.4	
Betriebsprüfung	7.5	
Dauerprüfung	7.6	
Schwingungsprüfung	7.7	nur wenn ein 80-%-Füllstoppventil eingeschlossen ist
LPG-Verträglichkeit	7.8	nur für nichtmetallische Teile
Korrosionsbeständigkeit	7.9	nur für metallische Teile
Beständigkeit gegenüber trockener Wärme	7.10	nur für nichtmetallische Teile
Alterung durch Ozoneinwirkung	7.11	nur für nichtmetallische Teile
Zeitstandprüfung	7.12	nur für nichtmetallische Teile
Temperaturwechsel	7.13	nur für nichtmetallische Teile
ANMERKUNG Bezüglich der Anwendbarkeit auf Prototyp- und Fertigungsprüfungen, siehe Tabelle 3.		

Anhang H (normativ)

Anforderungen an den Verdampfer/Druckregler

H.1 Auslegungskriterien

Klassifizierung des Bauteils Klasse 0, 1, 2, und 2A

Auslegungsdruck	Klasse 0:	erklärter Betriebsdruck
	Klasse 1	3 000 kPa
	Klasse 2	450 kPa
	Klasse 2A	120 kPa

Auslegungshöchsttemperatur 120 °C

H.2 Besondere Auslegungsregeln

Nicht anwendbar.

H.3 Anwendbare Prüfungen

H.3.1 Klasse 0/1

Der Verdampfer/Druckregler der Klasse 0/1 muss den Prüfungen nach Tabelle H.1 unterzogen werden.

Tabelle H.1 — Anwendbare Prüfungen

Prüfung	Abschnitt	Prüfbedingungen
Drucksteigerung	7.2	die Kühlmittelanschlüsse müssen offen sein
äußere Dichtheit	7.3	die Auslassöffnungen müssen geschlossen sein
Prüfung der Dichtheit des Ventilsitzes	7.4	
Dauerprüfung	7.6	50 000 Lastwechsel
LPG-Verträglichkeit	7.8	nur für nichtmetallische Teile
Korrosionsbeständigkeit	7.9	nur für metallische Teile
Beständigkeit gegenüber trockener Wärme	7.10	nur für nichtmetallische Teile
Alterung durch Ozonewirkung	7.11	nur für nichtmetallische Teile
Zeitstandprüfung	7.12	nur für nichtmetallische Teile
Temperaturwechsel	7.13	nur für nichtmetallische Teile
ANMERKUNG Bezüglich der Anwendbarkeit auf Prototyp- und Fertigungsprüfungen, siehe Tabelle 3.		