

DIN EN 16129



ICS 23.060.40

Einsprüche bis 2018-09-06
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 16129:2013-08

Entwurf

**Druckregelgeräte, automatische Umschaltanlagen mit einem höchsten Ausgangsdruck bis einschließlich 4 bar und einem maximalen Durchfluss von 150 kg/h sowie die dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen und Übergangsstücke für Butan, Propan und deren Gemische;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16129:2018**

Pressure regulators, automatic change-over devices, having a maximum regulated pressure of 4 bar, with a maximum capacity of 150 kg/h, associated safety devices and adaptors for butane, propane, and their mixtures;
German and English version prEN 16129:2018

Détendeurs, inverseurs automatiques, ayant une pression maximum de détente de 4 bar, avec une capacité maximale de 150 kg/h, dispositifs de sécurité associés et adaptateurs pour butane, propane et leurs mélanges;
Version allemande et anglaise prEN 16129:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-07-06 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 nagas@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 Gastechnik (NAGas), 53058 Bonn, Postfach 14 03 62, Josef-Wirmer-Str. 1 - 3, 53123 Bonn.

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 309 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16129:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 181 „Flüssiggasgeräte“, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird, unter Mitwirkung deutscher Experten erstellt.

Das zuständige deutsche Gremium im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der NA 032-03-04 AA „Flüssiggas“ im Normenausschusses Gastechnik (NAGas).

Dieses Dokument enthält in den Abschnitten 5 und 6 sowie in den normativen Anhängen A, B, C, D, E, F, K, L, M und N sicherheitstechnische Festlegungen.

Es ist vorgesehen, die Norm in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufzunehmen.

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

Für die in Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen verwiesen:

ISO 565	siehe	DIN ISO 565
ISO 7005-2	siehe	DIN EN 1092-2

Änderungen

Gegenüber DIN EN 16129:2013-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Harmonisierung mit der Druckgeräte-Richtlinie;
- b) Änderung der beiden Abschnitte 5.3.4.3 und 5.3.4.4, um zwischen Schnellschlusskupplungen und Gewindeverbindungen aufzuteilen;
- c) Neubetrachtung der Anforderungen an den G.56-Anschluss mit der Möglichkeit in „Offen“-Stellung sowohl anzuschließen als auch zu trennen;
- d) zusätzliche Prüfung zur Beständigkeit der Kennzeichnung;
- e) redaktionelle Änderungen (Begriff Butan/Propan/LPG, Funktionseigenschaften (FR Fassung gegen UK Fassung), Kennzeichnung und Anleitungen);
- f) Anpassung der Begriffe und Symbole für Drücke an die, die in EN 334 verwendet werden;
- g) Neuformulierung des Anhangs ZA übereinstimmend mit der Gasgeräteverordnung 2016/426/EU.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 1092-2, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 2: Gusseisenflansche*

DIN ISO 565, *Analysensiebe — Metalldrahtgewebe, Lochplatten und elektrogeformte Siebfolien — Nennöffnungsweiten*

— Leerseite —

Druckregelgeräte, automatische Umschaltanlagen mit einem höchsten Ausgangsdruck bis einschließlich 4 bar und einem maximalen Durchfluss von 150 kg/h sowie die dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen und Übergangsstücke für Butan, Propan und deren Gemische

Détendeurs, inverseurs automatiques, ayant une pression maximum de détente de 4 bar, avec une capacité maximale de 150 kg/h, dispositifs de sécurité associés et adaptateurs pour butane, propane et leurs mélanges

Pressure regulators, automatic change-over devices, having a maximum regulated pressure of 4 bar, with a maximum capacity of 150 kg/h, associated safety devices and adaptors for butane, propane, and their mixtures

ICS: 23.060.40

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
3.1 Allgemeine Begriffe	11
3.2 Begriffe zu den Gasen und Luft zur Prüfung	14
3.3 Begriffe zu den Drücken	15
3.4 Begriffe zu den Durchflüssen	16
4 Klassifizierung der Regeleinrichtungen	16
4.1 Einführung	16
4.2 Druckregeleinrichtung mit einem Nennausgangsdruck nach EN 437:2003+A1:2009	17
4.3 Druckregeleinrichtungen mit einem Nennausgangsdruck, der nicht in EN 437:2003+A1:2009 festgelegt ist	17
5 Baueigenschaften	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Werkstoffe	19
5.2.1 Allgemeines	19
5.2.2 Gehäuse	19
5.2.3 Innere Teile	19
5.2.4 Zinklegierungen	20
5.2.5 Messing	20
5.2.6 Stahl und Gusseisen	20
5.2.7 Elastomere Bauteile	20
5.3 Besondere Anforderungen	20
5.3.1 Vergleich-Baugruppe (nur für Regeleinrichtungen)	20
5.3.2 Stellglied-Baugruppe (nur für Regeleinrichtungen)	21
5.3.3 Deckel-Baugruppe (nur für Regeleinrichtungen)	21
5.3.4 Anschluss-Baugruppe	21
5.3.5 Umschalteneinrichtungen	24
5.4 Mechanische Festigkeit	24
5.4.1 Schlagfestigkeit	24
5.4.2 Druckfestigkeit	25
5.4.3 Festigkeit der Anschlüsse	25
5.5 Dichtheit	29
5.6 Mechanische Langzeitbeständigkeit	29
5.6.1 Druckregelgerät	29
5.6.2 Automatische Umschalteneinrichtung	29
5.6.3 Einrichtungen, ausgerüstet mit einer handbetätigten Schließeinrichtung	29
5.6.4 Schnelkupplungseinrichtung	30
5.6.5 Einrichtung mit frei drehbarem Ausgangsanschluss	30
5.7 Beständigkeit gegen Feuchtigkeitsänderungen	30
5.8 Korrosionsbeständigkeit	30
6 Funktionseigenschaften	30
6.1 Allgemeines	30

6.2	Druckregelgerät.....	31
6.2.1	Versorgungsdruck und geregelter Druck Druckregelgeräte, die in Installationen verwendet werden, bei denen der Enddruck in EN 437:2003+A1:2009 beschrieben ist.....	31
6.2.2	Versorgungsdruck und geregelter Druck für einstellbare oder veränderbare Druckregelgeräte, die in Installationen verwendet werden, bei denen der Enddruck nicht in EN 437:2003+A1:2009 beschrieben ist.....	36
6.2.3	Einstellbare Druckregelgeräte	36
6.3	Automatische Umschalteneinrichtungen.....	37
6.3.1	Versorgungsdruck und geregelter Druck für automatische Umschalteneinrichtungen, die in Installationen eingesetzt werden, bei denen der Enddruck in EN 437:2003+A1:2009 beschrieben ist.....	37
6.3.2	Versorgungsdruck und geregelter Druck für fest eingestellte oder veränderbare automatischen Umschalteneinrichtungen, die in Installationen verwendet werden, bei denen der Enddruck nicht in EN 437:2003+A1:2009 beschrieben ist.....	39
6.3.3	automatische Umschalteneinrichtungen mit integriertem einstellbaren Druckregelgerät.....	39
6.3.4	Umschaltedruck	40
6.4	Adapter.....	40
7	Prüfverfahren	40
7.1	Allgemeine Bedingungen.....	40
7.1.1	Art des Prüfgases.....	40
7.1.2	Prüfbedingungen	41
7.1.3	Äquivalenzgleichungen	41
7.1.4	Prüflinge	41
7.1.5	Meßtoleranzen	42
7.2	Nachweis der Baueigenschaften	43
7.2.1	Schlagfestigkeit	43
7.2.2	Druckbeständigkeit.....	43
7.2.3	Mechanische Festigkeit der Anschlüsse.....	44
7.2.4	Beständigkeit der Ventildichtung	49
7.2.5	Dichtheit	49
7.2.6	Mechanische Langzeitbeständigkeit	50
7.2.7	Beständigkeit gegen Feuchtigkeitsänderungen.....	52
7.2.8	Korrosionsbeständigkeit.....	52
7.3	Nachweis der Funktionseigenschaften.....	53
7.3.1	Allgemeines	53
7.3.2	Erstellen der Kennlinien für Druckregeleinrichtungen.....	55
7.3.3	Funktionen von Adaptern	56
7.3.4	Überprüfung des Druckes der ersten Stufe für Druckregeleinrichtungen mit einem Anschluss G.56.....	57
7.3.5	Dichtheit des Rückschlagventils	57
8	Kennzeichnung, Verpackung, Anleitungen	57
8.1	Allgemeines	57
8.2	Kennzeichnung der Einrichtung	57
8.2.1	Kennzeichnung.....	57
8.2.2	Haltbarkeit der Kennzeichnung.....	58
8.3	Verpackung.....	59
8.4	Anleitungen für die Installation, Betrieb und Wartung	59
Anhang A (normativ)	Besondere Anforderungen für Einrichtungen mit druck- oder durchflussgesteuerten Sicherheitsfunktionen.....	61
A.1	Druckregeleinrichtungen mit einem Überdruck-Abblaseventil mit begrenztem Durchfluss (PRV)	61
A.1.1	Definition.....	61
A.1.2	Baueigenschaften	61
A.1.3	Funktionseigenschaften.....	61

A.1.4	Druckregleinrichtung mit einem geregelten Druck, der in EN 437:2003+A1:2009 festgelegt ist.....	61
A.1.5	Druckregleinrichtung mit einem anderen geregelten Druck, als in EN 437:2003+A1:2009 festgelegt	62
A.1.6	Prüfverfahren	62
A.1.7	Kennzeichnung der Druckregleinrichtung.....	63
A.1.8	Anleitungen.....	63
A.2	Druckregleinrichtungen mit einer Überdruck-Sicherheitsabsperreinrichtung (OPSO).....	63
A.2.1	Definition.....	63
A.2.2	Baueigenschaften	63
A.2.3	Funktionseigenschaften.....	64
A.2.4	Prüfverfahren	64
A.2.5	Kennzeichnung der Druckregleinrichtung.....	65
A.2.6	Anleitungen.....	65
A.3	Druckregleinrichtungen mit einer Unterdruck-Sicherheitsabsperreinrichtung (UPSO)	66
A.3.1	Definition.....	66
A.3.2	Bau- und Funktionseigenschaften.....	66
A.3.3	Prüfverfahren	66
A.3.4	Kennzeichnung der Druckregleinrichtung.....	67
A.3.5	Anleitungen.....	67
A.4	Druckregleinrichtungen, die mit einem Strömungswächter (EFV) ausgerüstet sind.....	67
A.4.1	Definition.....	67
A.4.2	Funktionseigenschaften.....	67
A.4.3	Prüfverfahren	68
A.4.4	Kennzeichnung der Druckregleinrichtung.....	72
A.4.5	Anleitungen.....	72
A.5	Druckregleinrichtung mit einem geregelten Ausgangsdruckbegrenzer.....	72
A.5.1	Definition.....	72
A.5.2	Bau- und Funktionseigenschaften.....	72
A.5.3	Prüfverfahren	73
A.5.4	Kennzeichnung.....	74
A.5.5	Anleitungen.....	74
A.6	Zweistufige, Druck begrenzende Druckregleinrichtungen	74
A.6.1	Beschreibung.....	74
A.6.2	Bau- und Funktionseigenschaften.....	75
A.6.3	Prüfverfahren	75
A.6.4	Kennzeichnung.....	75
A.6.5	Anleitungen.....	75
A.7	Zusätzliche Membran.....	76
A.7.1	Beschreibung.....	76
A.7.2	Baueigenschaften	76
A.7.3	Funktionseigenschaften.....	76
A.7.4	Prüfverfahren	76
A.7.5	Kennzeichnung.....	77
A.7.6	Anleitungen.....	77
Anhang B (normativ) Besondere Anforderungen an Einrichtungen, die mit einem thermisch auslösenden Absperrsystem ausgerüstet sind		78
B.1	Thermisch auslösendes Absperrventil.....	78
B.1.1	Definition.....	78
B.1.2	Baueigenschaften	78
B.1.3	Funktionseigenschaften.....	78
B.1.4	Prüfverfahren	78
B.1.5	Kennzeichnung.....	79
B.1.6	Anleitungen.....	80

B.2	Thermisch auslösende Spindel an Einrichtungen zum Anschluss an selbstschließende Ventile.....	80
B.2.1	Definition.....	80
B.2.2	Baueigenschaften	80
B.2.3	Funktionseigenschaften.....	80
B.2.4	Prüfverfahren	80
B.2.5	Kennzeichnung.....	81
B.2.6	Anleitungen	81
Anhang C (normativ) Besondere Anforderungen an Einrichtungen unter extremen Temperaturbedingungen (Temperaturen unter -20 °C)		
C.1	Anwendungsbereich.....	82
C.2	Anforderungen	82
C.2.1	Werkstoff.....	82
C.2.2	Prüfung bei extremer Temperatur	82
C.3	Vorbehandlung.....	82
C.4	Kennzeichnung.....	82
C.5	Anleitungen	82
Anhang D (normativ) Druckregleinrichtungen für Gasflaschen zur Versorgung von Geräten, die in Caravans, Motorcaravans oder Süßwasserbooten eingebaut sind.....		
D.1	Anwendungsbereich.....	83
D.2	Einbausituationen und Anschlüsse.....	83
D.3	Drücke und Durchfluss.....	86
D.4	Druck-Sicherheitsfunktionen	87
D.5	Automatisches Umschaltsystem („Bausatz“)	87
D.6	Erschütterungbeständigkeit	87
D.7	Kennzeichnung.....	88
D.8	Anleitungen	89
Anhang E (normativ) Ergänzende Prüfanforderungen für nichtmetallene thermoplastische oder duroplastische Werkstoffe, die zum Bau von Druckregelgeräten verwendet werden		
E.1	Anwendungsbereich.....	90
E.2	Werkstoffe.....	90
E.3	Besondere Anforderungen.....	91
E.3.1	Beschleunigte Alterung	91
E.3.2	Beständigkeit gegen Kohlenwasserstoffe	92
E.3.3	Beständigkeit gegen Spannungsrissbildung und bei Anwesenheit chemischer Substanzen	92
E.3.4	Eigenschaften in Bezug auf die Feuerbeständigkeit.....	92
E.4	Besondere Bedingungen für die Durchführung der im Hauptteil der Norm erwähnten Prüfungen.....	93
E.4.1	Schlagfestigkeit (siehe 5.4.1 und 7.2.1).....	93
E.4.2	Mechanische Festigkeit der Anschlüsse (siehe 5.4.3 und 7.2.3)	93
E.4.3	Dichtheit (siehe 5.5 und 7.2.5)	93
E.5	Probenahme und Prüfreihefolge	93
Anhang F (normativ) Anforderungen an verstärkten Membranen aus Elastomeren.....		
Anhang G (normativ) Eingangsanschlüsse.....		
Anhang H (normativ) Ausgangsanschlüsse		
Anhang I (informativ) Verfahren zur Prüfung der Korrosionsbeständigkeit.....		
I.1	Prinzip	130
I.2	Reagenzien.....	130
I.2.1	Salzlösung.....	130
I.2.2	Druckluft.....	130
I.2.3	Salzsprühnebel.....	131

I.3	Prüfgeräte.....	131
I.3.1	Sprühkammer	131
I.3.2	Sprüher.....	131
I.3.3	Heizvorrichtung	131
I.3.4	Einrichtung zum Zuführen der Salzlösung.....	132
I.3.5	Einrichtung zum Zuführen der Druckluft.....	132
I.3.6	Sammeleinrichtung für den Salzsprühnebel.....	132
I.4	Prüfverfahren	133
I.4.1	Beanspruchungsverfahren für Einrichtungen.....	133
I.4.2	Dauer der Prüfungen.....	133
I.4.3	Kontrollen	133
I.4.4	Reinigung der Einrichtungen	133
I.4.5	Ergebnisse	133
Anhang J (informativ)	Verfahren zum Messen von Leckraten.....	136
J.1	Anwendungsbereich.....	136
J.2	Schematische Darstellung des Prüfstandes	136
J.3	Koeffizient K	137
J.3.1	Verfahren.....	137
J.3.2	Berechnungen.....	137
J.4	Messung der Leckrate	137
J.4.1	Verfahren.....	137
J.4.2	Berechnungen.....	137
J.5	Kontrollen	138
Anhang K (normativ)	Besondere Anforderungen für fest eingestellte Niederdruckregelgeräte mit zwei oder drei Ausgängen für die Verwendung im Freien	139
K.1	Anwendungsbereich.....	139
K.2	Baueigenschaften	139
K.3	Funktionseigenschaften.....	139
K.4	Prüfverfahren	139
K.4.1	Prüfung der Absperreinrichtungen.....	139
K.4.2	Prüfung der Baueigenschaften	140
K.5	Kennzeichnung	141
K.6	Anleitungen.....	142
Anhang L (normativ)	Besondere Anforderungen an Druckregelgeräte mit einem Eingangsventil ..	143
L.1	Anwendungsbereich.....	143
L.2	Definition.....	143
L.3	Baueigenschaften	143
L.4	Funktionseigenschaften: Mechanische Festigkeit.....	143
L.5	Prüfverfahren	143
Anhang M (normativ)	Einrichtungen für Gasflaschen zur Versorgung von Geräten, die auf Seewasserbooten installiert sind	144
M.1	Anwendungsbereich.....	144
M.2	Allgemeines	144
M.3	Höchster gesicherter Durchfluss	144
M.4	Druckregelgeräte mit einem Überdruckabblaseventil	144
M.5	Atmungsöffnung.....	144
M.6	Anschlüsse.....	144
M.7	Werkstoffe.....	145
M.8	Korrosion.....	145
M.8.1	Allgemeines	145
M.8.2	Korrosionsanforderungen	145
M.8.3	Korrosionsprüfverfahren	145
M.9	Kennzeichnung	145
M.10	Betriebs- und Wartungsanleitungen	146

Anhang N (normativ) Alternativ mögliche Dichtung.....	147
N.1 Anwendungsbereich.....	147
N.2 Abmessungen.....	147
N.3 Werkstoffe.....	147
N.4 Kennzeichnungen.....	148
Anhang O (informativ) Fließdiagramm, das die Situation von Druckreglern in Bezug zur DGR beschreibt.....	149
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Verordnung (EU) 2016/426 (nur für Druckregeleinrichtungen)	152
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU	154
Literaturhinweise.....	156

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16129:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 181 „Flüssiggasgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 16129:2013 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der Verordnung 2016/426/EU und der EU-Richtlinie 2014/68.

Zum Zusammenhang mit Verordnung 2016/426/EU und EU-Richtlinie 2014/68 siehe informativen Anhänge ZA und ZB.

Zu den Installationsvorschriften der Einrichtungen und deren möglichen zugehörigen Sicherheitseinrichtungen sollten Hinweise auf die geltenden nationalen Bestimmungen der Mitgliedsstaaten gegeben werden.

Gegenüber der vorherigen Fassung der Norm wurden hauptsächlich folgende Änderungen vorgenommen:

- Harmonisierung mit der Druckgeräte-Richtlinie;
- Änderung der beiden Abschnitte 5.3.4.3 und 5.3.4.4 um zwischen Schnellschlusskupplungen und Gewindeverbindungen aufzuteilen;
- Neubetrachtung der Anforderungen an den G.56-Anschluss mit der Möglichkeit in „Offen“-Stellung sowohl anzuschließen als auch zu trennen;
- Zusätzliche Prüfung zur Beständigkeit der Kennzeichnung;
- Redaktionelle Änderungen (Begriff Butan/Propan/LPG, Funktionseigenschaften (FR Fassung gegen UK Fassung), Kennzeichnung und Anleitungen);
- Anpassung der Begriffe und Symbole für Drücke an die, die in EN 334 verwendet werden;
- Neuformulierung des Anhangs ZA übereinstimmend mit der Gasgeräteverordnung 2016/426/EU

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument definiert die Bau- und Betriebseigenschaften, die Sicherheitsanforderungen und die Prüfverfahren und die Kennzeichnung von Druckregelgeräten und automatischen Umschaltventilen mit einem höchsten Ausgangsdruck bis einschließlich 4 bar und einem Durchfluss bis einschließlich 150 kg/h für Butan, Propan oder deren Gemische in der Dampfphase.

Dieses Dokument gilt ebenso für die in Druckregeleinrichtungen nach dieser Norm integrierte Sicherheitseinrichtungen. Die Eigenschaften dieser Sicherheitseinrichtungen sind in den Anhängen A und B beschrieben.

Dieses Dokument beinhaltet auch Anforderungen an:

- Adapter für den Anschluss an selbstschließende Ventile;
- zusätzliche Sicherheitseinrichtungen.

In Sinne dieser Europäischen Norm werden

- Druckregelgeräte und automatische Umschalteinrichtungen als „Druckregeleinrichtung“;
- Druckregelgeräte, automatische Umschalteinrichtungen und Adapter als „Einrichtungen“

bezeichnet.

Dieses Dokument gilt nicht für automatische Umschalteinrichtungen, die keine Regelfunktion haben.

Die Anforderungen gelten generell für Einrichtungen, die in Gegenden benutzt werden, in denen die Temperatur bei der Benutzung zwischen -20 °C und $+50\text{ °C}$ beträgt. Zusätzliche Anforderungen für Einrichtungen, die bei Temperaturen unterhalb -20 °C benutzt werden, sind in Anhang C definiert.

Zusätzliche Anforderungen an Druckregelgeräte, die dazu bestimmt sind, in Caravans, Motorcaravans und Süßwasserbooten benutzt zu werden, werden in Anhang D beschrieben.

Zusätzliche Anforderungen an Druckregelgeräte, die dazu bestimmt sind, in Seewasserbooten benutzt zu werden, werden in Anhang M beschrieben.

Alle Anschlüsse und die Länder, in denen diese verwendet werden, werden in den Anhängen G und H beschrieben.

Dieses Dokument beschreibt ausschließlich Verbindungen, die nicht in anderen Normen beschrieben werden (z. B. EN 15202:2012 für Flaschenventilanschlüsse).

Dieses Dokument gilt für:

- Druckregeleinrichtungen mit einem Überdruck-Abblaseventil mit begrenztem Durchfluss (PRV) (siehe A.1);
- Druckregeleinrichtungen mit einer Überdruck-Sicherheitsabsperreinrichtung (OPSO) (siehe A.2);
- Druckregeleinrichtung mit einem geregelten Ausgangsdruckbegrenzer (siehe A.5);
- Zweistufige Druck begrenzende Druckregeleinrichtungen (siehe A.6);

welche als „Bauteile mit Sicherheitsfunktion“ betrachtet werden und alle anderen Einrichtungen die als „druckhaltende Ausrüstungsteile“ in Übereinstimmung mit der Druckgeräte Richtlinie (2014/68/EU) betrachtet werden.

Gas Druckregelgeräte die mit diesem Dokument übereinstimmen, haben keine eigene Zündquelle und fallen daher nicht unter den Anwendungsbereich der Europäischen Richtlinie 2014/34/EU. Jede zusätzliche Komponente (z. B. Näherungsschalter, Wegaufnehmer usw.) sollten unabhängig im Rahmen einer Baugruppenbetrachtung betrachtet werden, wie in ATEX Leitlinie „Leitlinie zur Anwendung der Richtlinie des Europaparlaments 94/9/EU vom 23. März 1994, Ausgabe Juni 2009“, Abschnitte 3.7.3 und 3.7.4. beschrieben.

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 437:2003+A1:2009, *Prüfgase — Prüfdrücke — Gerätekategorien*

EN 549:1994, *Elastomer-Werkstoffe für Dichtungen und Membranen in Gasgeräten und Gasanlagen*

EN 561:2002, *Gasschweißgeräte — Schlauchkupplungen mit selbsttätiger Gassperre für Schweißen, Schneiden und verwandte Prozesse*

EN 1563:2011, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Kugelgraphit*

EN 1774:1997, *Zink und Zinklegierungen — Gußlegierungen — In Blockform und in flüssiger Form*

EN 10226-1:2004, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

EN 10226-2:2005, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 2: Kegelige Außengewinde und kegelige Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

EN 12164:2016, *Kupfer und Kupferlegierungen — Stangen für die spanende Bearbeitung*

EN 12165:2016, *Kupfer und Kupferlegierungen — Vormaterial für Schmiedestücke*

EN 12420:2014, *Kupfer- und Kupferlegierungen — Schmiedestücke*

EN 12844:1998, *Zink und Zinklegierungen — Gußstücke — Spezifikationen*

EN 15202:2012, *Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Grundlegende Betriebsabmaße für Ventilausgänge von Ventilen für Flüssiggas (LPG) und Anschlüsse für Geräte*

EN 60695-11-10:2013, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr — Teil 11-10: Prüfflammen — Prüfverfahren mit 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal*

EN ISO 178:2011, *Kunststoffe — Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178)*

EN ISO 180:2011, *Kunststoffe — Bestimmung der Izod-Schlagzähigkeit (ISO 180)*

EN ISO 527-1:2012, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 527-1:2012)*

EN ISO 527-2:2012, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:2012)*

EN ISO 527-3:1995, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 3: Prüfbedingungen für Foilien und Tafeln (ISO 527-3:1995)*

EN ISO 527-4:1997, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 4: Prüfbedingungen für isotrop und anisotrop faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe (ISO 527-4)*

EN ISO 527-5:2005, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 5: Prüfbedingungen für unidirektional faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe (ISO 527-5:2005)*

EN ISO 4628-3:2003, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 3: Bewertung des Rostgrades (ISO 4628-3:2003)*

EN ISO 4892-3:2016, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 3: UV-Leuchtstofflampen (ISO 4892-3:2016)*

EN ISO 9227:2017, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen (ISO 9227:2017)*

ISO 565:1990, *Test sieves — Metal wire cloth, perforated metal plate and electroformed sheet — Nominal sizes of openings*

ISO 7005-1:2011, *Pipe flanges — Part 1: Steel flanges for industrial and general service piping systems*

ISO 7005-2:1998, *Metallic flanges — Part 2: Cast iron flanges*

3 Begriffe

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:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

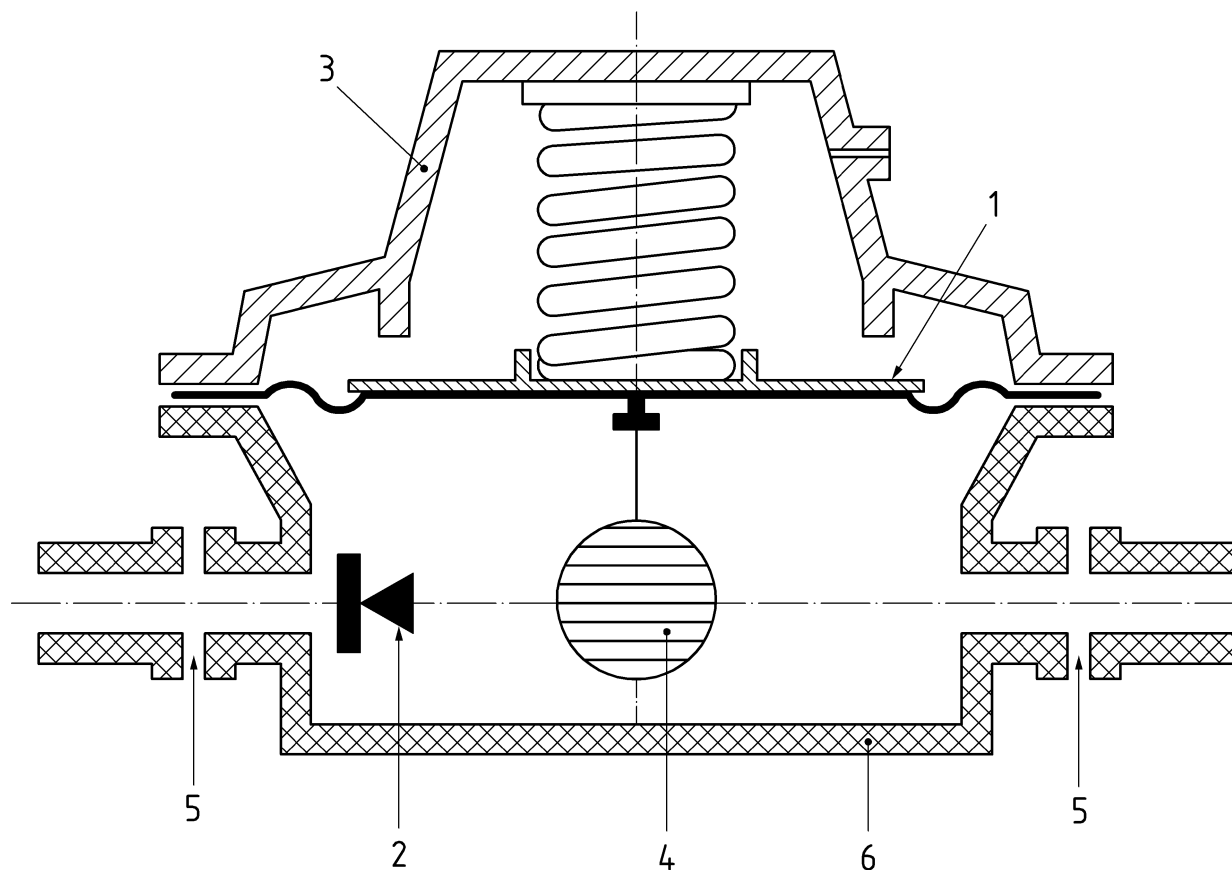
3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Druckregelgerät

Einrichtung, die den Ausgangsdruck innerhalb festgelegter Grenzen konstant hält, für einen vorgegebenen Eingangsdruck-, Durchfluss- und Temperaturbereich

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild 1 zeigt die in dieser Norm verwendeten Begriffsbestimmungen. Die dargestellte Konstruktion ist beispielhaft.



Legende

- 1 Vergleichler-Baugruppe (Membran und Membranteller)
- 2 Stellglied-Baugruppe (Sitz und Ventildichtung)
- 3 Deckel-Baugruppe (Deckel, Entlüftung, Feder und Federeinstelleinrichtung)
- 4 mechanische Stellantriebs-Baugruppe (Hebel, Hebellager)
- 5 Anschluss-Baugruppe (Eingangs- und Ausgangsanschlüsse)
- 6 Gehäuse



Bild 1 — Wesentliche Teile eines Druckregelgerätes

3.1.2

automatische Umschalteneinrichtung

Druckregelgerät, das die kontinuierliche Gasversorgung sicherstellt, indem es automatisch Gas aus einer „Reserveflasche“ oder einer Mehrflaschenanlage entnimmt, wenn der Betriebsdruck der „Betriebsflasche“ oder der Mehrflaschenanlage, die von dem Betreiber gewählt wurde, unter einen festgelegten Druck fällt

3.1.3

Integrierte zweistufige automatische Umschalteneinrichtung

Druckregeleinrichtung, in der eine automatische Umschalteneinrichtung und ein Druckregelgerät kombiniert sind

3.1.4

Druckregeleinrichtung

Druckregelgerät oder automatische Umschalteneinrichtung oder eine Kombination aus beiden

3.1.5

Adapter

Einrichtung, die eine andere Einrichtung (z. B. Schlauch) direkt an ein selbstschließendes Flaschenventil anschließt und in der eine „auf/zu“ oder andere Funktion integriert sein kann, außer einer Druckregelfunktion

3.1.6

fest eingestellte Druckregleinrichtung

Druckregleinrichtung, dessen Ausgangsdruck vom Hersteller fest eingestellt ist und deren Einstellung vom Betreiber nicht verändert werden kann

3.1.7

veränderbare Druckregleinrichtung

Druckregleinrichtung, deren Ausgangsdruck nur von einem Fachmann bei der Installation oder der Wartung verändert werden kann; sie ist dann fest eingestellt

3.1.8

einstellbare Druckregleinrichtung

Druckregleinrichtung, deren Ausgangsdruck vom Betreiber von Hand zwischen zwei festgelegten Grenzen verändert werden kann

3.1.9

automatisches Umschalteneinrichtungssystem „Set“

System mehrerer Druckregelgeräte, die so konstruiert und eingestellt sind, dass sie wie eine automatische Umschalteneinrichtung nach 3.1.2 arbeiten

3.1.10

Schnellkupplung

Anschlussystem, das den Anschluss des Druckregelgerätes oder Adapters an ein Flaschenventil ohne eine Gewindeverbindung und ohne Benutzung von Werkzeugen ermöglicht

3.1.11

handbetätigte Absperreinrichtung

Einrichtung die bei Druckregelgeräten oder Adaptern zum Absperren des Gasdurchflusses durch eine gezielte manuelle Aktion (z. B. durch Betätigung eines Hebels oder einer Wählvorrichtung)

3.1.12

Selbstschließendes Ventil

Einrichtung, fest mit der Flüssiggasflasche verbunden, die den Gasdurchfluss selbstständig unterbricht, wenn der Anschluss des Druckregelgerätes oder des Adapters vom Flaschenventil gelöst wird

3.1.13

Ventildichtung

Teil der Stellglied-Baugruppe, das, wenn der Ausgangsdruck gleich oder größer als der Schließdruck ist, die Dichtheit zwischen dem unter Eingangsdruck stehenden Raum des Druckregelgerätes und dem unter geregeltem Ausgangsdruck stehenden Raum des Druckregelgerätes sicherstellt

3.1.14

Zugehörige Sicherheitseinrichtung

Sicherheitseinrichtung mit einem separaten Gehäuse, die werksseitig unmittelbar mit einer Druckregleinrichtung verbunden ist

3.1.15

Versiegelung

jegliche Vorkehrung an einem beliebigen Bauteil, z. B. eine Verstelleinrichtung, die jede Einflussnahme zur Veränderung der Einstellung durch Bruch des Bauteils oder des Versiegelungswerkstoffes sichtbar macht

3.1.16

Nenndurchmesser

DN

gemeinsame zahlenmäßige Bezeichnung für alle Teile derselben Verrohrung, außer jenen Teilen, die durch ihren Außendurchmesser oder durch die Größe des Gewindes bezeichnet sind

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Es ist eine ganze Zahl, die als Bezugsgröße verwendet wird und näherungsweise mit den Abmessungen bei der Herstellung übereinstimmt.

ANMERKUNG 2 zum Begriff: Unter Berücksichtigung der DGR bezieht sich DN auf den Eingangsanschluss (Typen G in Tabelle 4).

3.1.17

frei drehbarer Ausgangsanschluss

integrierter Ausgangsanschluss, der so ausgelegt ist, dass er vollständig um eine festgelegte Achse drehbar ist

3.1.18

Gasbehälter

Gaslagerbehälter wie Gasflasche, Gaskartusche oder Tank

3.1.19

Süßwasserboot

Boot, dass nur auf Binnengewässern, die normalerweise nicht salzhaltig sind, eingesetzt wird (z. B. Seen, Kanäle, nicht dem Tidenhub ausgesetzten Teilen von Flüssen)

3.1.20

Salzwasserboot

Boot, dass in salzhaltigen Gewässern verwendet werden darf

3.2 Begriffe zu den Gasen und Luft zur Prüfung

3.2.1

Butan

Gemisch der dritten Gasfamilie, dessen Dampfdruck (p_v) bei 50 °C größer oder gleich 4,3 bar ist, meistens 7,5 bar beträgt, und das im gasförmigen Zustand unter den Referenzbedingungen 15 °C und 1 013,25 mbar eine mittlere Dichte von 2,45 kg/m³ hat

3.2.2

Propan

Gemisch der dritten Gasfamilie, dessen Dampfdruck (p_v) bei 50 °C größer oder gleich 7,5 bar ist, meistens 16 bar beträgt, und das im gasförmigen Zustand unter den Referenzbedingungen 15 °C und 1 013,25 mbar eine mittlere Dichte von 1,85 kg/m³ hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Referenzpropan ist G 31, das in EN 437:2003+A1:2009 festgelegt ist.

3.2.3

Flüssiggas (LPG)

Gemisch der dritten Gasfamilie, dessen Dampfdruck (p_v) bei 50 °C größer oder gleich 4,3 bar ist, meistens 16 bar beträgt, und das im gasförmigen Zustand unter den Referenzbedingungen 15 °C und 1 013,25 mbar eine mittlere Dichte von 2,12 kg/m³ hat

3.2.4

Referenzluft

trockene Luft, deren Dichte bei den Referenzbedingungen (15 °C und 1013 mbar) 1,225 kg/m³ beträgt

3.3 Begriffe zu den Drücken

die angegebenen Drücke sind Überdrücke und werden in Bar (bar) oder Millibar (mbar) angegeben

3.3.1

Versorgungsdruck

p

Wert des Gasdruckes, der am Eingang der Einrichtung gemessen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Unter Berücksichtigung der DGR ist der höchste Wert von p identisch mit PS.

3.3.2

geregelter Druck

Wert des Gasdruckes, der am Ausgang des Druckregelgerätes gemessen wird

3.3.3

Nennausgangsdruck

p_d

Wert des geregelten Ausgangsdruckes, der

- entweder dem "Nenndruck" für Geräte nach EN 437:2003+A1:2009 entspricht;
- oder dem Nenndruck für Geräte, die nicht unter EN 437:2003+A1:2009 fallen, entspricht;
- oder einem Zwischendruck entspricht, der es erlaubt, eine zweite oder dritte Stufe eines Druckregelgerätes unter festgelegten Bedingungen zu versorgen

3.3.4

Schließdruck

p_o

maximaler Ausgangsdruck, der erreicht wird, wenn bei allen vorgesehenen Versorgungsdrücken gemäß Abschnitt 6 kein Durchfluss vorhanden ist

3.3.5

Mindestdruck

p_{Mg}

kleinster Wert für den geregelten Druck, der von der Druckregeleinrichtung geliefert wird, für alle Versorgungsdrücke und für alle Durchflusswerte

3.3.6

Höchstdruck

p_{Mp}

größter Wert für den geregelten Druck, der von der Druckregeleinrichtung geliefert wird, für alle Versorgungsdrücke und alle Durchflusswerte zwischen dem Schließdurchflussbereich oder dem Zündflammdurchfluss und dem gesicherten Durchfluss

3.3.7

kleinster Ansprechdruck des Druckbegrenzers

p_{lim}

Druck unterhalb dessen der Druckbegrenzer nicht anspricht

3.3.8

Nennumschaltdruck

P_{di}

Wert des Nennausgangsdrucks der Umschaltfunktion für eine zweistufige integrierte automatische Umschalteinrichtung

3.3.9

Betrieb-/Reserve-Anzeiger

Anzeiger für eine automatische Umschalteinrichtung, der zeigt, welche Flasche(n) in Betrieb ist (sind)

3.4 Begriffe zu den Durchflüssen

3.4.1

Gesicherter Durchfluss

M_g

Massendurchfluss des Gases, der, unabhängig vom Wert des Versorgungsdruckes, erreicht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der gesicherte Durchfluss wird in Gramm pro Stunde (g/h) oder Kilogramm pro Stunde (kg/h) angegeben.

3.4.2

Zündflammdurchfluss

M_p

Gasdurchfluss (15 g/h) einer Druckregleinrichtung mit einem höchsten gesicherten Durchfluss von 4 kg/h und einem Nennausgangsdruck in Übereinstimmung mit EN 437:2003+A1:2009, der für die Versorgung der Zündeinrichtung des Verbrauchsgerätes, üblicherweise Zündflamme genannt, notwendig ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zündgasmenge wird in Gramm pro Stunde (g/h) angegeben.

3.4.3

Schließdurchflussbereich

Durchflussbereich zwischen 0 % und 5 % des gesicherten Durchflusses für Druckregelgerät > 4 kg/h oder für Drücke die nicht der EN 437:2003+A1:2009 entsprechen

4 Klassifizierung der Regeleinrichtungen

4.1 Einführung

Es gibt drei Arten der Druckreduzierung:

a) Einstufiger Aufbau:



Bild 2 — Einstufiger Aufbau

- 1) der Versorgungsdruck der Regeleinrichtung entspricht dem Druck des (der) Gasversorgungsbehälter(s);
- 2) die Regeleinrichtung versorgt ein Gasgerät.

b) Zweistufiger Aufbau:



Bild 3 — Zweistufiger Aufbau

- 1) der Versorgungsdruck der ersten Regeleinrichtung entspricht dem Druck des (der) Gasversorgungsbehälter(s);
- 2) der Versorgungsdruck der zweiten Regeleinrichtung hängt vom geregelten Druck der ersten Regeleinrichtung und von den Druckverlusten der Leitung dazwischen ab;
- 3) die zweite Regeleinrichtung versorgt ein Gasgerät.

c) Dreistufiger Aufbau:



Bild 4 — Dreistufiger Aufbau

- 1) der Versorgungsdruck der ersten Regeleinrichtung entspricht dem Druck des (der) Gasversorgungsbehälter(s);
- 2) der Versorgungsdruck der zweiten und der dritten Regeleinrichtung hängt vom Versorgungsdruck der davorliegenden Regeleinrichtung und von den Druckverlusten der davor dazwischen liegenden Leitung ab;
- 3) die dritte Regeleinrichtung versorgt ein Gasgerät.

Für den zwei- oder dreistufigen Aufbau und für die Austauschbarkeit von Regeleinrichtungen werden die folgenden Nominalwerte der dazwischenliegenden geregelten Drücke (pd) wie folgt festgelegt: 3 – 1,5 – 1 – 0,75 – 0,5 – 0,4 – 0,3 – 0,15 – 0,075 bar. Diese Einstellungen berücksichtigen einen Druckverlust von bis zu 15 % in der Rohrleitung zwischen den Stufen.

4.2 Druckregeleinrichtung mit einem Nennausgangsdruck nach EN 437:2003+A1:2009

Druckregeleinrichtungen mit einem Nennausgangsdruck nach EN 437:2003+A1:2009 müssen fest eingestellte Druckregeleinrichtungen sein (siehe 3.1.6).

4.3 Druckregeleinrichtungen mit einem Nennausgangsdruck, der nicht in EN 437:2003+A1:2009 festgelegt ist

Diese Druckregeleinrichtungen können fest eingestellt, veränderbar oder einstellbar sein.

5 Baueigenschaften

5.1 Allgemeines

Einrichtungen müssen so gestaltet, gefertigt und zusammengebaut sein, dass sie einwandfrei arbeiten, wenn sie nach den Angaben der Anleitung eingebaut und betrieben werden.

Bei der Konstruktion muss folgendes berücksichtigt werden:

- niedrigster Versorgungsdruck p ;
- höchster Versorgungsdruck p (PS entsprechend DGR, falls erforderlich);
- Nennausgangsdruck, für Druckregeleinrichtungen;
- Betriebstemperaturbereich

Sicherheitseinrichtungen und thermische Abschaltssysteme, falls vorhanden, soweit sie in Einrichtungen entsprechend dieser Europäischen Norm eingebaut oder angebaut sind, müssen die Anforderungen an Baueigenschaften, Funktionseigenschaften Kennzeichnung und Anleitungen entsprechend den jeweiligen Anhängen A und B erfüllen.

Keine Sicherheitseinrichtung darf durch den Betrieb einer anderen Sicherheitseinrichtung beeinflusst werden.

Alle Teile einer Einrichtung dürfen keine scharfen Kanten oder Ecken haben, die zu Beschädigungen, Schäden, Verletzungen oder einer Beeinträchtigung der Betriebsweise führen.

Alle Teile müssen innen und außen sauber sein.

Bohrungen für Schrauben, Stifte usw., die zum Zusammenfügen von Bauteilen der Einrichtung oder zur deren Befestigung dienen, dürfen nicht in gasführende Räume münden. Die Dicke des Material zwischen diesen Bohrungen und gasführenden Räumen muss mindestens 1 mm sein.

Für die Fertigung notwendige Bohrungen, die gasführende Räume mit der Atmosphäre verbinden, jedoch keinen Einfluss auf die Arbeitsweise der Einrichtung haben, sind dauerhaft metallisch dichtend zu verschließen.

Wenn in die Einrichtung ein Prüfnippel oder ein Manometer eingebaut ist, darf der Durchmesser der Bohrung durch das Gehäuse der Einrichtung nicht größer als 1,5 mm sein.

Im Gewinde dichtende Verbindungen müssen EN 10226-1:2004, EN 10226-2:2005 entsprechen.

ANMERKUNG Durch Einhaltung der ANSI B1.20.1 (NPT) können die vorherigen Anforderungen alternativ erfüllt werden.

Einrichtungen, die das Betriebsverhalten der Regeleinrichtung beeinflussen können, dürfen sich nicht von selbst verstellen und müssen versiegelt werden, ausgenommen die Teile von einstellbaren oder veränderbaren Druckregelgeräten, die zur Einstellung des Ausgangsdruckes verwendet werden. Insbesondere müssen das Gehäuse und der Deckel der Regeleinrichtung so zusammengebaut sein, dass eine Trennung nicht ohne bleibende Beschädigung dieser Teile oder der Versiegelung möglich ist. Die Wirkungsweise beweglicher Teile, zum Beispiel Membranen oder Bälge, darf durch andere Teile nicht beeinträchtigt werden.

Handbetätigte Absperrrichtungen müssen im Uhrzeigersinn schließen.

Für einstellbare Regeleinrichtungen gilt:

- der Einstellbereich muss durch zwei feste Anschläge begrenzt sein; unabhängig vom Versorgungsdruck und der Einbaulage darf es bei Nulldurchfluss (Schließdruck) nicht möglich sein, den Ausgangsdruck auf unter 5 mbar oder 1 % des höchsten Ausgangsdruckes, je nach dem welcher der größte ist, herabzusetzen;
- um gleiche Einstellungen wieder zu erreichen, darf eine Markierung mit Zahlen verwendet werden (die größeren Zahlen müssen den größeren Drücken entsprechen) oder es darf ein Druckmessgerät zur Anzeige des geregelten Druckes angebaut werden;
- es darf nicht möglich sein, das Einstellgerät zu entfernen;
- wenn die Einstellung mit einer Drehbewegung ausgeführt wird, muss der größere Ausgangsdruck durch Drehen im Uhrzeigersinn erreicht werden.

5.2 Werkstoffe

5.2.1 Allgemeines

Die Beschaffenheit der Werkstoffe und die Maße sind so auszuwählen und die Einzelteile so zusammenzubauen, dass Bau- und Funktionseigenschaften gesichert sind. Die Funktionseigenschaften dürfen sich während der in den Anleitungen angegebenen zu erwartenden Betriebsfähigkeitsdauer nicht wesentlich ändern, wenn die Einrichtung nach den Anleitungen eingebaut und verwendet wird. Unter diesen Bedingungen müssen alle Bauteile den während des normalen Betriebes auftretenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen widerstehen.

Alle, sowohl mit Außen- als auch mit Innengewinde versehene drehbare Gewindeanschlüsse müssen aus einer Kupfer-Zink-Legierung oder aus Stahl bestehen.

Die feststehenden Teile der Gewindeanschlüsse müssen aus einem metallischen Werkstoff bestehen. Die feststehenden Teile der Anschlüsse ohne Gewinde dürfen aus einem nichtmetallischen Werkstoff (Thermoplaste oder Duroplaste) bestehen, wenn sie die im Anhang E festgelegten Prüfungen bestehen.

Beim Zusammenbau von gasführenden Teilen, die eine Dichtheitsfunktion haben, dürfen keine Lote verwendet werden, deren Schmelztemperatur nach der Verarbeitung unter 450 °C liegt.

5.2.2 Gehäuse

Das Gehäuse muss aus metallischen Werkstoffen bestehen. Jedoch ausschließlich für Druckregelgeräte mit einem geregelten Druck von bis zu 200 mbar und mit einem Durchfluss weniger als 4 kg/h, die unmittelbar über einer Schnellkupplung mit Automatikventil und ohne Gewindeverbindung mit der Gasflasche verbunden sind, dürfen nichtmetallische Werkstoffe (Thermoplaste oder Duroplaste) verwendet werden, wenn ihre Eigenschaften den Anforderungen dieser Norm und auch den besonderen zusätzlichen Anforderungen aus Anhang E genügen.

5.2.3 Innere Teile

Innere Teile und Teile des Deckels, die keinem Druck ausgesetzt sind (mit Ausnahme der Anschlussverbindungen), dürfen aus nichtmetallischen Werkstoffen (Thermoplaste oder Duroplaste) hergestellt werden, wenn sie den folgenden Anforderungen entsprechen:

- die verwendeten Werkstoffe müssen den Anforderungen von Anhang E entsprechen;
- die gesamte Einrichtung muss die verschiedenen Prüfungen dieser Norm bestehen.

Filter müssen aus korrosions- und gasbeständigem Material hergestellt werden.

5.2.4 Zinklegierungen

Zinklegierungen dürfen nur verwendet werden, wenn sie ZL3 (ZnAl4) oder ZL5 (ZnAl4Cu1) nach EN 1774:1997 entsprechen.

Gußteile dürfen nur verwendet werden, wenn sie ZP3 (ZnAl4) oder ZP5 (ZnAl4Cu1) nach EN 12844:1998 entsprechen.

5.2.5 Messing

Kupfer-Zink-Legierungen müssen CW611N, CW614N oder CW617N nach EN 12420:2014, EN 12164:2016 oder EN 12165:2016 entsprechen.

Gesenk geschmiedete Kupfer-Zink-Legierungen müssen porenfrei und für die mechanische Bearbeitung oder andere Prozesse geeignet sein. Bauteile, die aus geschmiedeten Kupfer-Zink-Legierungen hergestellt sind, dürfen keine Kaltschweißstellen, auch bekannt als Falten oder Oberflächenfehler ausweisen.

Sand gegossene Kupfer-Zink-Legierungen dürfen nicht verwendet werden.

Kalt gezogene Stangen aus Kupfer-Zink-Legierungen dürfen nur nach geeigneten Prüfungen auf Spannungsrisse, Porosität oder andere Einschlüsse für die mechanische Bearbeitung verwendet werden und müssen bei Bedarf wärmebehandelt werden.

5.2.6 Stahl und Gusseisen

Bauteile aus nicht rostendem Stahl müssen mindestens 17 % Chrom und mindestens 7 % Nickel enthalten.

Grauguss mit Kugelgraphit muss der EN 1563:2011 entsprechen, mit einer Bruchdehnung von mehr als 18 %.

Andere duktile Eisenwerkstoffe oder Gusseisen dürfen nicht verwendet werden. Gusswerkstoffe müssen frei von Einschlüssen und Oberflächenfehlern sein, die die Festigkeit, die Dichtheit oder die Funktion der Einrichtung oder Fittings nachteilig beeinflussen.

Innere Bauteile aus Stahl müssen gegen Korrosion geschützt sein.

5.2.7 Elastomere Bauteile

Elastomere Bauteile müssen mindestens im Temperaturbereich zwischen –20 °C und +50 °C (Klasse A2) alle Anforderungen der EN 549:1994 erfüllen; Membranen müssen außerdem den Anforderungen an die Ozonbeständigkeit entsprechen. Verstärkte Werkstoffe müssen zusätzlich die Anforderungen des Anhangs F erfüllen.

Zusätzliche elastomere Dichtungen entsprechend EN 549:1994 oder zusätzliche Dichtmittel entsprechend EN 751-1, EN 751-2 oder EN 751-3 dürfen verwendet werden.

5.3 Besondere Anforderungen

5.3.1 Vergleichier-Baugruppe (nur für Regeleinrichtungen)

Abmessungen, Form und Verfahren des Zusammenbaus der Vergleichier-Baugruppe müssen so ausgewählt werden, dass keine Gefahr einer Beschädigung der Membran besteht.

Die Vergleichier-Baugruppe muss so konstruiert und hergestellt werden, dass die Funktion den Anforderungen des Abschnitts 6 entsprechen, wenn die Druckregeleinrichtung in den Einbaulagen, die in der Anleitung vorgegeben sind, montiert wird.

Unabhängig von der Position der Membran und unabhängig von der Position der Einstellvorrichtung für einstellbare bzw. veränderbare Druckregeleinrichtungen, darf die Feder nicht vollständig zusammengedrückt werden.

5.3.2 Stellglied-Baugruppe (nur für Regeleinrichtungen)

Wenn kein Durchfluss stattfindet, muss die Stellglied-Baugruppe als Absperrung zwischen dem unter Versorgungsdruck stehenden Bereich und dem unter geregelter Druck stehenden Bereich wirken. Sie darf sich nicht bewegen, es sei denn um einen erforderlichen Gasdurchfluss zu ermöglichen.

Die Dichtheit und Funktion der Stellglied-Baugruppe dürfen durch die Zugfestigkeits- und Biegeprüfungen der Anschlüsse nicht beeinträchtigt werden.

Nach der in 7.2.4 festgelegten Prüfung darf sich die in 3.1.13 definierte Ventildichtung nicht verschieben oder sich aus ihrer Einfassung lösen.

5.3.3 Deckel-Baugruppe (nur für Regeleinrichtungen)

Die Auflageflächen von Deckel und Gehäuse müssen so gestaltet sein, dass die Membran im Gehäuse festgehalten wird und die Druckprüfungen nach 7.2.2 bestehen kann.

Entlüftungsöffnungen müssen

- so angebracht oder angeordnet sein, dass eine Gefährdung durch unbeabsichtigtes Verstopfen und ein Eindringen von Regenwasser vermindert ist, besonders, falls ihr Querschnitt 3 mm² überschreitet;
- so ausgeführt werden, dass Innenteile der Regeleinrichtung gegen das unbeabsichtigte Eindringen jeglicher Gegenstände durch die Entlüftungsöffnung hinreichend geschützt sind,

sofern die Regeleinrichtung entsprechend der Einbauanleitung eingebaut ist.

Bei veränderbaren Regeleinrichtungen muss es möglich sein, nach der Einstellung des Druckes bei der Installation, das Einstellglied festzustellen und das Druckregelgerät versiegeln zu können.

5.3.4 Anschluss-Baugruppe

5.3.4.1 Filter

Einstufige Regeleinrichtungen und solche der ersten Stufe mit einem Anschluss für ein Gasflaschenventil müssen mit einem eingebauten Filter versehen sein, es sei denn, die Anleitungen sagen aus, dass die Regeleinrichtung nicht an eine Gasflasche angeschlossen werden darf.

Für einstufige Regeleinrichtungen und solche der ersten Stufe ohne Anschluss für ein Gasflaschenventil, die aber für den Betrieb mit ortsveränderlichen Gasflaschen vorgesehen sind und bei denen kein Filter integriert ist, muss in den Anleitungen die Position für einen separaten vorgebauten Filter angegeben werden.

Für andere Arten von Regeleinrichtungen müssen in der Einbauanleitung die Anforderungen zur Installation eines vorgebauten Filters angegeben werden.

Der Filter muss im Eingang des Druckregelgerätes vor der Ventildichtung eingebaut sein. Die Maschenweite des Siebes darf die in ISO 565:1990 für die Nenngröße 125 empfohlenen Maße oder im Falle eines Lochbleches 0,14 mm Durchmesser nicht überschreiten.

5.3.4.2 Ausführungen von Anschluss

Die Anschlüsse müssen einer der folgenden Ausführungen entsprechen:

- für Eingang geschraubt: eine der Typen G.1 bis G.49;
- für Eingang nicht geschraubt und nicht geflanscht: eine der Typen G.50 bis G.99;
- für Ausgang geschraubt: eine der Typen H.1 bis H.49;
- für Ausgang nicht geschraubt und nicht geflanscht: eine der Typen H.50 bis H.99;

- für Eingang und Ausgang: geflanscht nach ISO 7005-1:2011 und ISO 7005-2:1998, die PN-Klasse muss der Druckbeaufschlagung entsprechen.

Tabelle 1 zeigt eine Gegenüberstellung der Abmessungen für Gewinde- und geflanschte Anschlüsse.

ANMERKUNG Ein Bereich von 49 Nummern ist für jede Ausführung von Anschlüssen reserviert worden. Für die Bedürfnisse dieses Dokuments wird jedoch nicht der volle Bereich der Nummern ausgenutzt.

Tabelle 1 — Anschlussabmessungen

Ne Nenndurchmesser DN	Gewindebezeichnungen nach EN 10226-1:2004, EN 10226-2:2005 oder EN ISO 228-1:2003 oder NPT (ANSI B1.20.1)	Nennmaße für Flansche nach ISO 7005-1:2011 oder ISO 7005-2:1998
6	1/8	6
8	1/4	8
10	3/8	10
15	1/2	15
20	3/4	20
25	1	25
32	1 1/4	32
40	1 1/2	40
50	2	50

Die Tabellen G.2, G.3 und H.2, H.3 zeigen die in verschiedenen Ländern üblichen Eingangs- und Ausgangsanschlüsse. Andere Arten sind nur dann erlaubt, wenn sie nicht mit den Anschlüssen, die in den Anhängen G und H dieser Europäischen Norm beschrieben sind, verwechselbar sind und wenn ihr Zusammenbau eine gleichwertige Sicherheit bietet.

Der Anschluss ist so zu gestalten, dass seine Dichtheit unter den in der Einbauanleitung festgelegten Bedingungen sichergestellt ist. Die Wartungsanleitungen müssen eine entsprechende Anweisung enthalten, wenn für den Einbau oder den Ausbau der Einrichtung ein Schraubenschlüssel zu verwenden ist.

EN 15202:2012 enthält eine Liste möglicher Flaschenventil-Anschlüsse, welche miteinander verbunden werden können, die aber, wenn sie verbunden sind, unter bestimmten Betriebsbedingungen oder Einbaulagen nicht dicht oder unsicher sind.

Gewindeverbindungen, bei denen die Abdichtung im Gewinde erfolgt (G.14, G.18, G.23, H.7, H.11 und H.19), dürfen bis zu einem Nenndurchmesser von DN 50 verwendet werden.

Zylindrisches Innengewinde (G.14 und H.7) in Zink- oder Aluminium sind nur bis einschließlich DN 10 erlaubt.

Falls eine Dichtung zum Anschluss gehört, muss sie

- aus einem verformbaren Werkstoff bestehen;
- unverlierbar angebracht sein;

- bei Bedarf leicht und ohne Spezialwerkzeug durch eine neue Dichtung zu ersetzen sein und bei der Verwendung einer Überwurfmutter, muss sich diese so weit zurückschieben lassen, dass die Dichtung vollkommen frei liegt;
- den Anhängen G und H oder alternativ Anhang N entsprechen;
- an der Einrichtung so befestigt werden, dass sie in alle Prüfungen dieser Norm mit einbezogen wird.

Die Einrichtung darf nur einen Ausgangsanschluss aufweisen, ausgenommen bei der Verwendung im Freien kann ein an der Flasche montiertes Druckregelgerät mit Mehrfachausschlüssen ausgestattet sein; es muss dann die Anforderungen des Anhangs K erfüllen.

5.3.4.3 Schnelldkupplungseinrichtungen

Es darf nicht möglich sein die Einrichtung an die Flüssiggasflasche anzuschließen oder davon zu lösen, wenn die Schließeinrichtung in der Offen-Stellung ist. Als Ausnahme darf das Anschließen und das Lösen des G.56 Anschlusses in Offen-Stellung der Schließeinrichtung möglich sein.

Ein bewusstes Lösen darf nur möglich sein, wenn die Öffnungs- oder Schließeinrichtung für die Gaszufuhr betätigt wird.

Die Offen- und Geschlossen-Stellung muss gekennzeichnet und in der Gebrauchststellung eindeutig erkennbar sein.

Sind das Schließen der Gaszufuhr und die Abnahme der Einrichtung miteinander in einer Vorrichtung kombiniert, muss eine einzelne, durchgehende Bewegung dieser Vorrichtung durch einen Mechanismus verhindert werden, der separat betätigt werden muss, bevor die Einrichtung abgenommen werden kann.

Die äußere Dichtheit muss während des Anschließens oder Lösens der Einrichtung vom Schnellschlussventil gewährleistet ein. Während des Lösens darf nur das in der Verbindung eingeschlossene Gasvolumen austreten.

Das Schließelement des Flaschenschnellschlussventils darf nicht als Stellglied-Baugruppe zum regeln des Flaschendruckes direkt auf den Eingangsdruck der Geräte wie in EN 437:2003+A1:2009 verwendet werden.

Druckregelgeräte mit einem G.56-Anschluss dürfen so konstruiert sein, dass der Druck zwischen dem Flaschenventil und dem Druckregelgerät höchstens 4 bar beträgt. Dieser Druck wird durch eine direkt auf das Schließelement im Flaschenventil wirkende Membrane geregelt. Diese Anforderung wird in Übereinstimmung mit 7.3.4 überprüft.

5.3.4.4 Einrichtungen für den Anbau an ein selbstschließendes Ventil

Einrichtungen, die dafür vorgesehen sind, durch einen Gewindeanschluss an ein selbstschließendes Flaschenventil angeschlossen zu werden, müssen mit einer handbetätigten Absperrereinrichtung ausgerüstet sein, wenn diese nicht am Flaschenventil vorhanden ist.

Die Offen- und Geschlossenstellung müssen gekennzeichnet werden und in der Gebrauchslage eindeutig erkennbar sein. Wenn es sich dabei um ein Nadelventil handelt, kann die Markierung ein Pfeil sein, der die Schließrichtung anzeigt (siehe Bild 5).



Bild 5 — Beispiel einer Markierung

Die äußere Dichtheit muss während der Montage bzw. Demontage der Einrichtung an das bzw. von dem Flaschenventil aufrechterhalten werden, selbst wenn die manuelle Öffnungseinrichtung für die Gaszufuhr versehentlich in der Offenstellung gelassen wurde. Bei der Demontage der Einrichtung darf nur das im Anschlussstutzen enthaltene Gasvolumen entweichen. Falls diese Anforderung nicht erfüllt werden kann, dürfen Montage und Demontage nur in der Geschlossenstellung des Gasventils möglich sein.

Das Schließelement eines selbstschließenden Flaschenventils darf nicht als Stellglied-Baugruppe zur Druckregelung des Flaschendruckes direkt auf den Nenndruck des Gasgerätes nach EN 437:2003+A1:2009 verwendet werden.

5.3.5 Umschalteneinrichtungen

5.3.5.1 Betrieb/Reserve-Anzeiger

Eine Betriebs/Reserve-Anzeige muss Teil der automatischen Umschalteneinrichtung sein, entweder integriert oder separat.

In jedem Fall muss sie in Übereinstimmung mit den Gebrauchsanweisungen zur verwendeten automatischen Umschalteneinrichtung passen.

5.3.5.2 Wählvorrichtung für die Betriebsflasche

Die automatische Umschalteneinrichtung muss mit einer Wählvorrichtung ausgestattet sein, der mechanisch so befestigt ist, dass ein unbeabsichtigtes Lösen verhindert wird. Diese Wählvorrichtung darf keine scharfen Kanten oder Teile enthalten. Sie muss so konstruiert sein, dass die Endlagen als fester Anschlag ausgeführt sind.

Die Wählvorrichtung muss einen Anzeigepfeil oder andere Markierung haben, die anzeigt, welche Flasche als Betriebsflasche gewählt wurde.

5.3.5.3 Rückschlagventil

Um ein Gasaustritt aus dem Eingangsanschluss beim Flaschenwechsel zu verhindern, muss die automatische Umschalteneinrichtung an jedem Eingang mit einem Rückschlagventil ausgerüstet sein.

Unter den Prüfbedingungen nach 7.3.5 darf die Leckage 3 500 cm³/h Luft nicht überschreiten.

5.4 Mechanische Festigkeit

5.4.1 Schlagfestigkeit

Wenn die Einrichtung dafür vorgesehen ist, direkt an ein Flaschenventil angeschlossen zu werden, muss sie einem Aufprall auf einen harten Untergrund nach den in 7.2.1 festgelegten Bedingungen widerstehen. Nach dieser Prüfung müssen die Anforderungen an die Dichtheit und Funktion nach 5.5 und Abschnitt 6 erfüllt werden.

5.4.2 Druckfestigkeit

5.4.2.1 Die Einrichtung muss der in 7.2.2.2 beschriebenen Druckprüfung widerstehen, ohne zu bersten.

Handelt es sich bei der Einrichtung um eine Druckregeleinrichtung, muss sie auch der in 7.2.2.3 beschriebenen Druckprüfung widerstehen, ohne dass dabei die Membran reißt oder sich aus ihrer Befestigung löst.

Nach diesen Prüfungen muss die Einrichtung die Anforderungen an die Dichtheit, beschrieben in 5.5, erfüllen.

5.4.2.2 Eine Druckregeleinrichtung muss der in 7.2.2.4 beschriebenen Druckprüfung widerstehen, ohne dass dabei die Gehäuse- und Deckel-Baugruppe bersten. Eine Verschiebung oder dauerhafte Verformung ist zulässig.

5.4.3 Festigkeit der Anschlüsse

5.4.3.1 Einrichtungen zu Anschluss an Flaschen

5.4.3.1.1 Festigkeit der Regleranschluss-Verbindungen

Die Befestigung des Eingangsanschlusses am Gehäuse der Einrichtung, sei es mit Gewinde, ohne Gewinde oder aus einem Stück, muss den nachstehenden Prüfungen unter den Bedingungen von 7.2.3 widerstehen (siehe Tabelle 15):

- ein Drehmoment von mindestens 30 Nm in beide Richtungen;
- ein Zugversuch mit 2 000 N.

Die Befestigung des Ausgangsanschlusses am Gehäuse der Einrichtung, sei es mit Gewinde, ohne Gewinde oder aus einem Stück, muss nachstehenden Prüfungen unter den Bedingungen von 7.2.3 widerstehen (siehe Tabelle 16):

a) für Schlauchanschlüsse ohne Gewinde:

- 1) ein Drehmoment von mindestens 30 Nm in eine Richtung (nicht erforderlich für frei drehbare Anschlüsse);
- 2) ein Biegemoment von 10 Nm;
- 3) ein Zugversuch mit 2 000 N.

b) für Gewindeanschlüsse:

- 1) ein Drehmoment von mindestens 30 Nm in beide Richtungen (nicht erforderlich für frei drehbare Anschlüsse);
- 2) ein Biegemoment von 10 Nm;
- 3) ein Zugversuch mit 2000 N.

Für frei drehbare Anschlüsse darf das zum Drehen des Anschlusses notwendige Drehmoment bei den Prüflingen 3 und 5 nach den Prüfungen in Übereinstimmung mit Tabelle 14 (siehe 7.1.4) nicht größer als 0,5 Nm sein.

Nach dem Aufbringen der Kräfte darf keine Verschiebung oder dauerhafte Verformung erkennbar sein und die Einrichtung muss die Dichtheitsprüfung, beschrieben in 5.5, bestehen.

5.4.3.1.2 Festigkeit der an einem Ventil angebrachten Baugruppe Druckregelgerät

Wenn die Einrichtung nach den Installationsanleitungen eingebaut ist, muss es die folgenden Prüfungen unter den Bedingungen von 7.2.3 bestehen (siehe Tabelle 17):

- a) ein Drehmoment in beide Richtungen:
 - 1) von mindestens 20 Nm für Schlauchausgangsanschlüsse ohne Gewinde (15 Nm für Schnellkupplungs-Verbindungen);
 - 2) von mindestens 30 Nm für Gewindeausgangsanschlüsse. Zusätzlich müssen Einrichtungen mit verschraubten Rohrverbindungsstücken, die vertikal am Ventil angebracht sind, einem Drehmoment von mindestens 20 Nm in der Ebene der Einrichtung standhalten (15 Nm für Schnellkupplungs-Verbindungen);
- b) ein Biegemoment, dass durch eine aufwärts gerichtete Kraft von 400 N erzeugt wird, die an der Grundfläche des Ausgangsanschlusses angreift;
- c) einen Zugversuch mit 500 N, nur für Schnellkupplungs-Verbindungen).

Die geforderte mechanische Festigkeit muss für alle Einbaulagen der Einrichtung an das Flaschenventil (entsprechend den Vorgaben in den Installationsanleitungen) sichergestellt sein.

Nach dem Aufbringen der Kräfte darf keine Verschiebung oder dauerhafte Verformung erkennbar sein und die Einrichtung muss die Dichtheitsprüfung, beschrieben in 5.5, bestehen.

5.4.3.2 Einrichtungen, die nicht an der Flasche angeschlossen sind

Die Einrichtung muss die nachfolgenden Prüfungen a), b) und c) unter den Bedingungen beschrieben in 7.2.3 bestehen. Nach den Prüfungen dürfen keine Verformung oder Bruch erkennbar sein und die Einrichtung muss entsprechend 5.5 dicht sein.

- a) ein Drehmoment in beide Richtungen, wie in Tabelle 2 für Gewinde- und Flansch-Verbindungen angegeben;

Tabelle 2 — Zu verwendendes Drehmoment für Gewindeverbindungen und Flanschverbindungen

DN	Drehmoment für zylindrische Gewindeverbindungen mit Elastomer-Dichtung Nm	Drehmoment für andere Gewindeverbindungen und Flansche Nm
6	15	20
8	20	30
10	35	50
15	50	90
20	85	110
25	100	135
32	125	165
40	130	175
50	140	185

ANMERKUNG 1 Siehe Tabelle 4 für entsprechende DN-Werte von Verbindungen, die in den Anhängen G und H beschrieben sind.

b) Ein Biegemoment entsprechend Tabelle 3.

Tabelle 3 — Zu verwendendes Biegemoment in Abhängigkeit von DN

DN	Biegemoment Nm
6	25
8	35
10	70
15	105
20	225
25	340
32	475
40	610
50	1 100

ANMERKUNG 2 Siehe Tabelle 4 für entsprechende DN-Werte von Verbindungen, die in den Anhängen G und H beschrieben sind.

Für automatische Umschaltseinrichtungen muss eine zusätzliche Biegeprüfung durchgeführt werden, bei der durch eine direkt nach unten gerichtete Karft von 400 N, die am äußeren Ende der Eingangsverbindung angreift, ein Moment aufgebracht wird.

Tabelle 4 — Art der Verbindung und entsprechender DN

Art der Verbindung	DN
G.1	10
G.2	10
G.3	6
G.4	8
G.5	6
G.6	6
G.7	10
G.8	8
G.9	10
G.10	10
G.11	6
G.12	8
G.13	10
G.14	6 bis 50 entsprechend Tabelle 1
G.15	DN des Gewindes der Anschluss- mutter
G.16	DN des Gewindes der Anschlussmutter

Art der Verbindung	DN
G.17	20
G.18	6 bis 50 entsprechend Tabelle 1
G.19	6
G.20	8
G.21	6
G.22	DN des Gewindes der Anschlussmutter
G.23	6 bis 50 entsprechend Tabelle 1
G.24	15
G.25	6
G.26	15
G.27	25
G.28	20
G.32	6
G.33	8
G.34	20
G.35	10
G.36	10
G.37	DN des Gewindes der Anschlussmutter

Art der Verbindung	DN
H.1	10
H.2	10
H.3	15
H.4	8
H.5	15
H.6	10
H.7	6 bis 50 entsprechend Tabelle 1
H.8	DN des Gewindes der Anschlussmutter
H.9	DN des Gewindes der Anschlussmutter
H.10	DN des Gewindes der Anschlussmutter
H.11	6 bis 50 entsprechend Tabelle 1
H.12	25
H.13	50
H.14	20
H.15	32
H.16	8
H.17	8
H.18	20
H.19	6 bis 50 entsprechend Tabelle 1
H.20	10
H.21	25
H.22	DN des Gewindes der Anschluss-mutter

c) Ein Zugversuch mit 2000 N (siehe Tabelle 15)

Bei Einrichtungen mit Rohranschluss muss die Befestigung des Rohranschlusses am Gehäuse des Druckregelgerätes, unabhängig davon, ob es sich um eine Befestigung mittels Gewinde oder ohne Gewinde

handelt oder ob sie Teil des Gehäuses ist, die folgenden Prüfungen, unter Beachtung des in 7.2.3 aufgeführten Bedingungen, bestehen:

- ein Drehmoment von mindestens 30 Nm in beide Richtungen (siehe Tabelle 15);
- ein Biegemoment aufgebracht mittel einer aufwärtsgerichteten Kraft von 400 N erzeugt wird, die an der Grundfläche des gegenüberliegenden Anschlusses aufgebracht wird (siehe Tabell 17);
- eine Zugfestigkeitsprüfung mit 2000 N (siehe Tabelle 15).

5.5 Dichtheit

Die Einrichtung muss bei allen Drücken und Bedingungen, beschrieben in 7.2.5.1, dicht sein.

Die Dichtheit gilt dann als zufrieden stellend, wenn die gemessene Leckrate kleiner ist als 15 cm³/h für Einrichtungen mit einem Nenn-Durchmesser von kleiner oder gleich DN 15 und 30 cm³/h für Einrichtungen mit einem Nenn-Durchmesser von größer als DN 15.

Wenn Einrichtungen mit Schnellkupplungs-Verbindung in unterschiedlichen Einbaulagen montiert werden können, muss die Dichtheit der Verbindung in allen Einbaulagen sichergestellt sein. Wenn die Einrichtung einen drehbaren Anschluss hat, muss dieser in allen Einbaulagen und auch während der Drehung dicht sein.

Eine handbetätigte Schließvorrichtung muss unter den Prüfbedingungen, beschrieben in 7.2.5.2, dicht sein.

5.6 Mechanische Langzeitbeständigkeit

5.6.1 Druckregelgerät

Unter den in 7.2.6.1 und 7.2.6. festgelegten Bedingungen muss das Druckregelgerät:

- 50 000 Zyklen des Öffnens/Schließens der Ventildichtung ohne mechanischen Ausfall widerstehen;
- entsprechend 5.5 dicht bleiben;
- die Funktionseigenschaften nach Abschnitt 6 erfüllen.

5.6.2 Automatische Umschalteneinrichtung

Unter den in 7.2.6.1 und 7.2.6.3 festgelegten Bedingungen muss die automatische Umschalteneinrichtung:

- auf jeder Seite 25 000 Zyklen des Öffnens/Schließens der Ventildichtung ohne mechanischen Ausfall widerstehen;
- entsprechend 5.5 dicht bleiben;
- die Funktionseigenschaften nach Abschnitt 6 erfüllen.

5.6.3 Einrichtungen, ausgerüstet mit einer handbetätigten Schließeinrichtung

Unter den in 7.2.6.1 und 7.2.6.4 festgelegten Bedingungen muss die Einrichtung:

- 5 000 Zyklen des Öffnens/Schließens der handbetätigten Schließeinrichtung widerstehen;
- entsprechend 5.5 dicht bleiben.

5.6.4 Schnellkupplungseinrichtung

Unter den in 7.2.6.1 und 7.2.6.5 festgelegten Bedingungen muss die Schnellkupplungseinrichtung:

- 5 000 Zyklen des Entkuppelns/Kuppelns an das Ventil, für das sie vorgesehen ist, widerstehen;
- entsprechend 5.5 dicht bleiben.

5.6.5 Einrichtung mit frei drehbarem Ausgangsanschluss

Unter den in 7.2.6.1 und 7.2.6.6 festgelegten Bedingungen muss der Anschluss:

- 2 500 Umdrehungen widerstehen;
- entsprechend 5.5 dicht bleiben.

5.7 Beständigkeit gegen Feuchtigkeitsänderungen

Alle Werkstoffe, deren Eigenschaften oder Lebensdauer sich wahrscheinlich durch Feuchtigkeit verändern, müssen einer Prüfung nach 7.2.7 zur Ermittlung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeitsschwankungen unterzogen werden.

Die Zunahme der Masse zwischen der zweiten und der ersten Wägung darf 20 % der Anfangsmasse nicht überschreiten.

Die Änderung der Masse zwischen der ersten und der dritten Wägung darf 5 % der Anfangsmasse nicht überschreiten.

5.8 Korrosionsbeständigkeit

Die komplette, Einrichtung (einschließlich aller angebauten Komponenten, z. B. Wandbefestigungen) wird nach den Bedingungen von 7.2.8 geprüft.

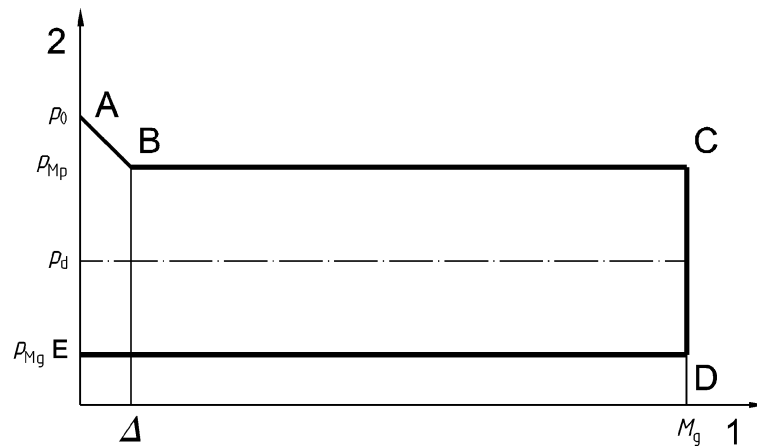
Nach dieser Prüfung darf durch Inaugenscheinnahme keine Korrosion an für den vorschriftsmäßigen Betrieb notwendigen Teilen festgestellt werden (eine durch die Prüfung hervorgerufene Salzablagerung wird nicht berücksichtigt). Die Dichtheit und (falls zutreffend) die Funktionseigenschaften müssen weiterhin den jeweiligen Anforderungen von 5.5 und 5.6 entsprechen.

6 Funktionseigenschaften

6.1 Allgemeines

Unter den Prüfbedingungen nach 7.3 müssen die Regelkennlinien, die nach dem in 7.3.2 beschriebenen Verfahren ermittelt wurden, innerhalb der Begrenzungslinie ABCDE (siehe Bild 6) liegen, die durch die Grenzwerte für Druck, angegeben in den nachfolgenden Tabellen, und dem angegebenen gesicherten Durchfluss bestimmt sind. Es darf kein hörbares Geräusch auf Grund von unbeabsichtigten Schwingungen auftreten.

Für automatische Umschalteinrichtungen müssen die vorgenannten Anforderungen sowohl für beide Positionen der Wähleinrichtung „Betrieb“ und „Reserve“ als auch für beide Anschlussverbindungen erfüllt werden.



Legende

- Δ = Zündflammdurchfluss M_p für Druckregeleinrichtungen mit einem geregelten Druck nach EN 437:2003+A1:2009 und einem gesicherten Durchfluss (M_g) kleiner oder gleich 4 kg/h
- Δ in allen anderen Fällen 5 % von M_g
- 1 Durchfluss (g/h oder kg/h)
- 2 geregelter Druck (mbar oder bar)

Bild 6 — Zulässige Betriebsgrenzen

6.2 Druckregelgerät

6.2.1 Versorgungsdruck und geregelter Druck Druckregelgeräte, die in Installationen verwendet werden, bei denen der Enddruck in EN 437:2003+A1:2009 beschrieben ist

6.2.1.1 Einstufige Installation mit einem fest eingestellten Druckregelgerät

Der Versorgungsdruck und der geregelte Druck werden in Tabelle 5 angegeben.

Tabelle 5 — Druckkennwerte des Druckregelgerätes nach den in EN 437:2003+A1:2009 festgelegten Nenndrücken

Gas	Druckregel- gerät, Versor- gungsdruck bar	Druckregelgerät, geregelter Druck mbar				Höchster Druck- verlust der nachfol- genden Installati- on mbar	Versorgungsdruck der Gasverbrauchs- einrichtung ^{a)} mbar			Kategorie der Gasver- brauchs- einrich- tung ^{a)}
		p_d	p_{Mg}	p_{Mp}	p_0		p_n	p_{min}	p_{max}	
Butan	0,3 bis 7,5	29	22	35	40	2	29 (28–30)	20	35	3B und 3+
Butan	0,3 bis 7,5	50	47,5	57,5	62,5	5	50	42,5	57,5	3+
Butan	0,3 bis 7,5	112	65	140	145	5	112	60	140	3+
LPG	0,3 bis 16	29	27	35	40	2	29 (28–30)	25	35	3B/P
LPG	0,3 bis 16	50	47,5	57,5	62,5	5	50	42,5	57,5	3B/P
Propan	1 bis 16	30	27	35	40	2	30	25	35	3P
Propan	1 bis 16	37	27	45	50	2	37	25	45	3P und 3+
Propan	1 bis 16	37	30	45	50	5	37	25	45	3P und 3+
Propan	1 bis 16	50	47,5	57,5	62,5	5	50	42,5	57,5	3P
Propan	1 bis 16	67	55	80	85	5	67	50	80	3+
Propan	1 bis 16	148	105	180	185	5	148	100	180	3+

a) Werte aus EN 437:2003+A1:2009 entnommen

6.2.1.2 Zweistufige Installation mit fest eingestelltem oder veränderbarem Druckregelgerät

6.2.1.2.1 Erstes Druckregelgerät, fest eingestellt oder veränderbar

Versorgungsdruck:

- Butan: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_d + 0,2$ – höchstens: 7,5 bar
- LPG: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_d + 0,2$ – höchstens: 16 bar
- Propan: mindestens: 1 bar oder falls größer $p_d + 0,5$ – höchstens: 16 bar

Geregelter Druck:

Tabelle 6 — Geregelter Druck

Definition des Drucks		Angestellte Zahlenwerte zur Information							
Nennausgangsdruck (p_d)		3	1,5	1	0,75	0,5	0,4	0,3	0,15
Höchster Schließdruck (p_0)	$= p_d \times 1,3$	3,90	1,95	1,30	0,98	0,65	0,52	0,39	0,20
Höchster Druck (p_{Mp})	$= p_d \times 1,2$	3,60	1,80	1,20	0,90	0,60	0,48	0,36	0,18
Niedrigster Druck (p_{Mg})	$= p_d \times 0,7$	2,10	1,05	0,70	0,53	0,35	0,28	0,21	0,11
Niedrigster Druck nach einem Druckbegrenzer	$= (p_d \times 0,7) - (p_d \times 0,3)$	1,2	0,6	0,4	0,3	0,2	0,16	0,12	0,06

6.2.1.2.2 Letztes Druckregelgerät

Versorgungsdruck:

- Niedrigster und höchster Versorgungsdruck müssen angegeben werden.
- Der niedrigste angegebene Druck muss kleiner oder gleich als die Werte in Tabelle 7 sein.
- Der höchste angegebene Druck muss größer oder gleich als die Werte in Tabelle 7 sein.

Tabelle 7 — Versorgungsdruck

Definition des Drucks		Angestellte Zahlenwerte zur Information							
Nennausgangsdrucks des vorgeschalteten Druckregelgerätes (p_d)		3	1,5	1	0,75	0,5	0,4	0,3	0,15
Höchster Druck	$= p_d \times 1,3$	3,90	1,95	1,30	0,98	0,65	0,52	0,39	0,20
Niedrigster Druck (mit 15 % Druckverlust)	$= p_d \times 0,7 \times 0,85$	1,79	0,89	0,60	0,45	0,30	0,24	0,18	0,09
Niedrigster Druck (mit Druckbegrenzer und 15 % Druckverlust)	$= ((p_d \times 0,7) - (p_d \times 0,3)) \times 0,85$	1,02	0,51	0,34	0,26	0,17	0,14	0,10	0,05

Geregelter Druck:

- Siehe Tabelle 5.

6.2.1.3 Dreistufige Installation mit fest eingestelltem oder veränderbarem Druckregelgerät,

6.2.1.3.1 Erstes Druckregelgerät

Versorgungsdruck:

Butan: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_d + 0,2$ – höchstens: 7,5 bar

LPG: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_d + 0,2$ – höchstens: 16 bar

Propan: mindestens: 1 bar oder falls größer $p_d + 0,5$ – höchstens: 16 bar

Geregelter Druck:

Tabelle 8 — Geregelter Druck

Definition des Drucks		Angegebene Zahlenwerte zur Information							
Nennausgangsdruck (p_d)		3	1,5	1	0,75	0,5	0,4	0,3	0,15
Höchster Schließdruck (p_0)	$= p_d \times 1,3$	3,90	1,95	1,30	0,98	0,65	0,52	0,39	0,20
Höchster Druck (p_{Mp})	$= p_d \times 1,2$	3,60	1,80	1,20	0,90	0,60	0,48	0,36	0,18
Niedrigster Druck (p_{Mg})	$= p_d \times 0,7$	2,10	1,05	0,70	0,53	0,35	0,28	0,21	0,11
Niedrigster Druck nach einem Druckbegrenzer	$= (p_d \times 0,7) - (p_d \times 0,3)$	1,20	0,60	0,40	0,30	0,20	0,16	0,12	0,06

6.2.1.3.2 Zwischenregler

Versorgungsdruck:

- Niedrigster und höchster Versorgungsdruck müssen angegeben werden.
- Der niedrigste angegebene Druck muss kleiner oder gleich als die Werte in Tabelle 9 sein.
- Der höchste angegebene Druck muss größer oder gleich als die Werte in Tabelle 9 sein.

Tabelle 9 — Versorgungsdruck

Definition des Drucks		Angestellte Zahlenwerte zur Information							
Nennausgangsdrucks des vorgeschalteten Druckregelgerätes (p_d)		3	1,5	1	0,75	0,5	0,4	0,3	0,15
Höchster Druck	$= p_d \times 1,3$	3,90	1,95	1,30	0,98	0,65	0,52	0,39	0,20
Niedrigster Druck (mit 15 % Druckverlust)	$= p_d \times 0,7 \times 0,85$	1,79	0,89	0,60	0,45	0,30	0,24	0,18	0,09
Niedrigster Druck (mit Druckbegrenzer und 15 % Druckverlust)	$= ((p_d \times 0,7) - (p_d \times 0,3)) \times 0,85$	1,02	0,51	0,34	0,26	0,17	0,14	0,10	0,05

Geregelter Druck:

Tabelle 10 — Geregelter Druck des Zwischenreglers

Definition des Drucks		Angestellte Zahlenwerte zur Information								
Nennausgangsdruck (p_d)	p_d	3	1,5	1	0,75	0,5	0,4	0,3	0,15	0,075 ^a
Höchster Schließdruck (p_0)	$= p_d \times 1,3$		1,95	1,30	0,98	0,65	0,52	0,39	0,20	0,090
Höchster Druck (p_{Mp})	$= p_d \times 1,2$		1,80	1,20	0,90	0,60	0,48	0,36	0,18	0,086
Niedrigster Druck (p_{Mg})	$= p_d \times 0,7$		1,05	0,70	0,53	0,35	0,28	0,21	0,11	0,064

^a Für diesen Druckwert wurde der Koeffizient 1,3 durch 1,2, der Koeffizient 1,2 durch 1,15 und der Koeffizient 0,7 durch 0,85 ersetzt.

6.2.1.3.3 Letztes Druckregelgerät

Tabelle 11 — Versorgungsdruck

Definition des Drucks		Angestellte Zahlenwerte zur Information								
Nennausgangsdrucks des vorgeschalteten Druckregelgerätes (p_d)		3	1,5	1	0,75	0,5	0,4	0,3	0,15	0,075 ^a
Höchster Druck	$= p_d \times 1,3$		1,95	1,30	0,98	0,65	0,52	0,39	0,20	0,090
Niedrigster Druck (mit 15 % Druckverlust)	$= p_d \times 0,7 \times 0,85$		0,89	0,60	0,45	0,30	0,24	0,18	0,09	0,054

^a Für diesen Druckwert wurde der Koeffizient 1,3 durch 1,2 und der Koeffizient 0,7 durch 0,85 ersetzt.

Geregelter Druck:

Siehe Tabelle 5.

6.2.2 Versorgungsdruck und geregelter Druck für einstellbare oder veränderbare Druckregelgeräte, die in Installationen verwendet werden, bei denen der Enddruck nicht in EN 437:2003+A1:2009 beschrieben ist

Versorgungsdruck:

- Einrichtungen, die direkt mit dem Druck des Gasbehälters versorgt werden:
 - Butan: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_d + 0,2$ – höchstens: 7,5 bar
 - LPG: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_d \times 0,2$ – höchstens: 16 bar
 - Propan: mindestens: 1 bar oder falls größer $p_d \times 0,5$ – höchstens: 16 bar
- Druckregelgeräte, die von einem anderen Druckregelgerät versorgt werden:
 - Der niedrigste und höchste Versorgungsdruck muss angegeben werden.
- Geregelter Druck:
 - Höchster Schließdruck $p_0 = p_d \times 1,3$
 - Höchster Druck $(p_{Mp}) = p_d \times 1,2$
 - Niedrigster Druck $(p_{Mg}) = p_d \times 0,7$

Der Einstellbereich einer veränderbaren Druckregeleinrichtung muss innerhalb einer Toleranz von $\pm 15 \%$ des Nennausgangsdruckes liegen.

6.2.3 Einstellbare Druckregelgeräte

Einstellbare Druckregelgeräte dürfen in einem geregelten Druckbereich arbeiten, der durch einen niedrigsten Nenndruck (p_{dmin}) und einen höchsten Nenndruck (p_{dmax}) bestimmt ist. Der gesicherte Durchfluss beim niedrigsten und höchsten geregelten Druck muss angegeben werden.

Versorgungsdruck:

- Einrichtungen, die direkt mit dem Druck des Gasbehälters versorgt werden:
 - Butan: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_d + 0,2$ – höchstens: 7,5 bar
 - LPG: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_d \times 0,2$ – höchstens: 16 bar
 - Propan: mindestens: 1 bar oder falls größer $p_d \times 0,5$ – höchstens: 16 bar
- Druckregelgeräte, die von einem anderen Druckregelgerät versorgt werden:
 - Der niedrigste und höchste Versorgungsdruck muss angegeben werden.

Die Funktionsfähigkeit muss in dem Bereich geprüft werden:

Höchster geregelter Druck:

$$p_o = p_{dmax} \times 1,3 \text{ oder falls größer } p_{dmax} + 9 \text{ mbar}$$

$$p_{Mp} = p_{dmax} \times 1,2 \text{ oder falls größer } p_{dmax} \times 6 \text{ mbar}$$

$$p_{Mg} = p_{dmax} \times 0,7 \text{ oder falls kleiner } p_{dmax} - 9 \text{ mbar}$$

Niedrigster geregelter Druck:

$$p_o = p_{dmin} \times 1,3 \text{ oder falls größer } p_{dmin} + 9 \text{ mbar}$$

$$p_{Mp} = p_{dmin} \times 1,2 \text{ oder falls größer } p_{dmin} \times 6 \text{ mbar}$$

$$p_{Mg} = p_{dmin} \times 0,7 \text{ oder falls kleiner } p_{dmin} - 9 \text{ mbar}$$

ANMERKUNG Die Anforderung an den niedrigsten geregelten Druck wird in 5.1 beschrieben.

6.3 Automatische Umschalteneinrichtungen

6.3.1 Versorgungsdruck und geregelter Druck für automatische Umschalteneinrichtungen, die in Installationen eingesetzt werden, bei denen der Enddruck in EN 437:2003+A1:2009 beschrieben ist

6.3.1.1 Einstufige Installation mit einer automatischen Umschalteneinrichtung, in die zwei Stufen integriert sind

Versorgungsdruck:

Butan: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_{di} + 0,2$ – höchstens: 7,5 bar

LPG: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_{di} + 0,2$ – höchstens: 16 bar

Propan: mindestens: 1 bar oder falls größer $p_{di} + 0,5$ – höchstens: 16 bar

Geregelte Drücke sind in Tabelle 5 angegeben.

6.3.1.2 Zweitstufige Installation mit einer automatischen Umschalteneinrichtungen und Druckregelgerät der zweiten Stufe

6.3.1.2.1 Automatische Umschalteneinrichtung, fest eingestellt oder veränderbar

Versorgungsdruck:

Butan: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_{di} + 0,2$ – höchstens: 7,5 bar

LPG: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_{di} + 0,2$ – höchstens: 16 bar

Propan: mindestens: 1 bar oder falls größer $p_{di} + 0,5$ – höchstens: 16 bar

Geregelter Druck:

Tabelle 12 — Geregelter Druck

Definition des Drucks		Angewandte Zahlenwerte zur Information							
Nennausgangsdruck (p_d)		3	1,5	1	0,75	0,50	0,40	0,30	0,15
Höchster Schließdruck (p_o)	$= p_d \times 1,3$	3,90	1,95	1,30	0,98	0,65	0,52	0,39	0,20
Höchster Druck (Betrieb) (p_{Mp})	$= p_d \times 1,2$	3,60	1,80	1,20	0,90	0,60	0,48	0,36	0,18
Niedrigster Druck (Reserve) (p_{Mg})	$= p_d \times 0,50$	1,50	0,75	0,5	0,375	0,25	0,20	0,15	0,075
Niedrigster Druck — Reserve nach Druckbegrenzer	$= (p_d \times 0,50) - (p_d \times 0,10)$	1,20	0,60	0,40	0,30	0,20	0,16	0,12	0,06

6.3.1.2.2 Druckregelgerät der zweiten Stufe

Versorgungsdruck:

- Niedrigster und höchster Versorgungsdruck muss angegeben werden.
- Der niedrigste angegebene Druck muss kleiner oder gleich als die Werte in Tabelle 13 sein.
- Der höchste angegebene Druck muss größer oder gleich als die Werte in Tabelle 13 sein.

Tabelle 13 — Versorgungsdruck

Definition des Drucks		Angewandte Zahlenwerte zur Information							
Nennausgangsdruck der vorgeschalteten automatischen Umschalteneinrichtung (p_d)		3,00	1,50	1,00	0,75	0,50	0,40	0,30	0,15
Höchster Druck	$= p_d \times 1,3$	3,90	1,95	1,30	0,98	0,65	0,52	0,39	0,20
Niedrigster Druck (ohne Druckbegrenzer und 15 % Druckverlust)	$= p_d \times 1,3 \times 0,50 \times 0,85$	1,27	0,64	0,42	0,32	0,21	0,17	0,13	0,06
Niedrigster Druck (mit Druckbegrenzer + 15 % Druckverlust)	$= p_d \times 0,50 \times 0,85 \times 0,85$	1,02	0,51	0,34	0,26	0,17	0,14	0,10	0,05

Geregelte Drücke sind in Tabelle 5 angegeben.

6.3.2 Versorgungsdruck und geregelter Druck für fest eingestellte oder veränderbare automatischen Umschalteneinrichtungen, die in Installationen verwendet werden, bei denen der Enddruck nicht in EN 437:2003+A1:2009 beschrieben ist

6.3.2.1 Fest eingestellte oder veränderbare automatischen Umschalteneinrichtung mit integrierter zweiten Stufe

Versorgungsdruck:

Butan: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_{di} + 0,2$ – höchstens: 7,5 bar

LPG: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_{di} + 0,2$ – höchstens: 16 bar

Propan: mindestens: 1 bar oder falls größer $p_{di} + 0,5$ – höchstens: 16 bar

Geregelte Drücke:

- Höchster Schließdruck $p_0 = p_d \times 1,3$
- Höchster Druck $p_{Mp} = p_d \times 1,2$
- Niedrigster Druck $p_{Mg} = p_d \times 0,7$

6.3.2.2 Fest eingestellte oder veränderbare automatischen Umschalteneinrichtung

Versorgungsdruck:

- Butan: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_d + 0,2$ – höchstens: 7,5 bar
- LPG: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_d + 0,2$ – höchstens: 16 bar
- Propan: mindestens: 1 bar oder falls größer $p_d + 0,5$ – höchstens: 16 bar

Geregelte Drücke:

- $p_0 = p_d \times 1,3$
- $p_{Mp} = p_d \times 1,2$
- $p_{Mg} = p_d \times 0,50$

6.3.3 automatische Umschalteneinrichtungen mit integriertem einstellbaren Druckregelgerät

Einstellbare automatische Umschalteneinrichtungen dürfen in einem geregelten Druckbereich arbeiten, der durch einen niedrigsten Druck (p_{dmin}) und einen höchsten Druck (p_{dmax}) bestimmt ist.

Der gesicherte Durchfluss beim niedrigsten und höchsten geregelten Druck angegeben werden.

Versorgungsdruck:

- Butan: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_{di} + 0,2$ – höchstens: 7,5 bar
- LPG: mindestens: 0,3 bar oder falls größer $p_{di} + 0,2$ – höchstens: 16 bar
- Propan: mindestens: 1 bar oder falls größer $p_{di} + 0,5$ – höchstens: 16 bar

Höchster geregelter Druck

$$p_o = p_{dmax} \times 1,3 \text{ oder falls größer } p_{dmax} + 9 \text{ mbar;}$$

$$p_{Mp} = p_{dmax} \times 1,2 \text{ oder falls größer } p_{dmax} + 6 \text{ mbar;}$$

$$p_{Mg} = p_{dmax} \times 0,5 \text{ oder falls kleiner } p_{dmax} - 9 \text{ mbar.}$$

Niedrigster geregelter Druck:

$$p_o = p_{dmin} \times 1,3 \text{ oder falls größer } p_{dmin} + 9 \text{ mbar;}$$

$$p_{Mp} = p_{dmin} \times 1,2 \text{ oder falls größer } p_{dmin} + 6 \text{ mbar;}$$

$$p_{Mg} = p_{dmin} \times 0,5 \text{ oder falls kleiner } p_{dmin} - 9 \text{ mbar.}$$

ANMERKUNG Die Anforderung an den niedrigsten geregelten Druck wird in 5.1 beschrieben.

6.3.4 Umschaltdruck

Die Differenz zwischen dem niedrigsten geregelten Druck der Betriebsseite und dem höchsten geregelten Druck der Reserverseite muss größer als 15 % des Nennausgangsdrucks sein.

Im Fall von automatischen Umschaltvorrichtung mit integrierter zweiten Stufe sind die zu berücksichtigenden geregelten Drücke die Drücke der ersten Stufe (p_{di}) (Umschaltfunktion).

6.4 Adapter

Unter den in 7.3.3 beschriebenen Prüfbedingungen muss der höchste Druckverlust des Adapters beim angegebenen Durchfluss kleiner als 0,03 bar sein.

7 Prüfverfahren

7.1 Allgemeine Bedingungen

7.1.1 Art des Prüfgases

Unabhängig von dem Gas, für das die Einrichtung vorgesehen ist (siehe 3.2), dürfen mit Ausnahme der Dichtheitsprüfung, die mit Luft durchgeführt werden muss, die Prüfungen, bei denen die Einrichtung von Gas durchflossen wird, auch mit Luft bei $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ oder mit dem Prüfgas Propan durchgeführt werden.

Das Äquivalenzverhältnis zwischen Referenzluft und Referenzpropan wird durch folgende Gleichung festgelegt:

$$q_n(\text{air}) = 1,245 q_n(G31)$$

7.1.2 Prüfbedingungen

Wenn nicht anders angegeben, müssen die Prüfungen bei einer Raumtemperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ durchgeführt werden, die während jeder Prüfung konstant gehalten wird.

Alle Messergebnisse werden auf die Referenzbedingungen (15°C und $1\,013,25\text{ mbar}$) umgerechnet.

Falls die Einrichtung das Öffnen des Flaschenventils steuert, müssen die Prüfungen an der Baugruppe Flaschenventil/Einrichtung durchgeführt werden.

7.1.3 Äquivalenzgleichungen

Aus den mit einem der Prüfgase erhaltenen Ergebnissen kann der Massendurchfluss, der dem angegebenen Gas unter Referenzbedingungen entspricht, aus folgender Gleichung bestimmt werden:

$$M_g = q_n \times \rho \times \sqrt{\rho_g / \rho}$$

Dabei ist

M_g der Massendurchfluss des Gases unter Referenzbedingungen, angegeben in Kilogramm pro Stunde (kg/h);

ρ die mittlere Dichte des unter Referenzbedingungen angewendeten Prüfgases nach 7.1.1 und 7.1.2 angegeben in Kilogramm pro Kubikmeter (kg/m³);

ρ_g die mittlere Dichte des Gases in der Gasphase, angegeben in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m³) (siehe 3.2). unter den Referenzbedingungen (15°C und $1\,013,25\text{ mbar}$);

q_n der gemessene Volumendurchfluss, angegeben in Kubikmeter pro Stunde (m³/h), mit dem verwendeten Referenzgas bezogen auf Referenzbedingungen gemäß 7.1.2 nach der Gleichung:

$$q_n = q_{(\text{gemessen})} \times \frac{288,15}{273,15 + t} \times \frac{p_a}{1013,15}$$

Dabei ist

q_{gemessen} der tatsächlich gemessene Volumendurchfluss in Kubikmeter pro Stunde (m³/h);

t die Temperatur in Grad Celsius ($^\circ\text{C}$);

p_a der Atmosphärendruck in Millibar (mbar).

7.1.4 Prüflinge

Die Prüflinge müssen jegliche Sicherheitseinrichtungen und Befestigungseinrichtungen enthalten.

Bei den Prüfungen müssen sechs identische Einrichtungen in der Reihenfolge nach Tabelle 14 geprüft werden.

Nach diesen Prüfungen werden die Geräte demontiert und die Anforderungen von 5.1 bis 5.3 müssen durch eine Sicht- und Maßprüfung überprüft werden.

Tabelle 14 — Reihenfolge der Prüfungen

Prüf- verfah- ren	Anforderung	Prüfung	Einrichtung Nummer					
			1	2	3	4	5	6
Anfangsprüfung								
7.2.2	5.4.2	Druckbeständigkeit	X	X				
7.2.3	5.4.3	Festigkeit der Anschlüsse						X
7.2.5	5.5	Dichtheit (vorher)	X	X	X	X	X	X
7.2.4	5.3.2	Beständigkeit der Ventildichtung	X	X				
7.3	6	Funktionsfähigkeit (vorher)			X	X	X	
	8	Kennzeichnung, Verpackung, Anleitungen	X	X			X	
Prüfungen								
7.2.6	5.6	Langzeitbeständigkeit			X			
7.2.1	5.4.1	Schlagfestigkeit				X		
7.2.8	5.8 und 8.2	Korrosionsbeständigkeit					X	
E.3.1 a)		UV-Beständigkeit		X				
Endprüfung								
7.2.5	5.5	Dichtheit (nachher)			X	X	X	X
7.3	6	Funktionsfähigkeit (nachher)			X	X	X ^a	X
	8.2.2	Haltbarkeit der Kennzeichnung		X			X	
^a Die Prüfung bei – 20 °C wird bei dieser Prüfung nicht durchgeführt.								

7.1.5 Meßtoleranzen

Messungen müssen mit Geräten durchgeführt werden, deren maximale Abweichungen nachfolgend angegeben sind, soweit diese nicht anders in anderen Abschnitten angegeben sind:

- a) Atmosphärischer Druck ± 5 mbar;
- b) Gasdruck ± 2 % des höchsten Anzeigewertes;
- c) Wasserdruck ± 5 % des höchsten Anzeigewertes;
- d) Luft- und Gasdurchfluss ± 5 % des höchsten Anzeigewertes;
- e) Temperaturen:
 - Umgebungstemperatur ± 1 K;
 - Wassertemperatur ± 2 K;
 - Luft- und Gastemperatur ± 2 K;
- f) Masse $\pm 0,2$ % des höchsten Anzeigewertes;

g) Drehmoment $\pm 5\%$ des höchsten Anzeigewertes;

h) Kraft $\pm 5\%$ des höchsten Anzeigewertes.

7.2 Nachweis der Baueigenschaften

7.2.1 Schlagfestigkeit

Eine komplette Einrichtung wird einmal aus einer Höhe von einem Meter in beliebiger Lage auf einen harten Untergrund (z. B. eine Betonfläche) fallengelassen.

Freiliegende Dichtungsflächen, die durch diese Prüfung Beschädigungen erleiden könnten, die ausschließlich die Dichtfunktion betreffen, dürfen geschützt werden. Die Art des Schutzes darf keinen anderen Aspekt der Prüfung beeinflussen.

Die Anforderungen von 5.1.4 müssen erfüllt werden; es ist nur die durch den Aufprall auf den Untergrund bedingte Verformung zulässig.

7.2.2 Druckbeständigkeit

7.2.2.1 Allgemeines

Während der gesamten Dauer der in 7.2.2.2, 7.2.2.3 und 7.2.2.4 beschriebenen Prüfungen müssen die Einrichtung und das zugeführte Wasser auf einer Temperatur von $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ (oder $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ für Einrichtungen nach Anhang E) gehalten werden.

ANMERKUNG Prüfungen, die mit Wasser auszuführen sind, dürfen auch mit Luft oder Stickstoff ausgeführt werden, wenn entsprechende Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

Wenn die Einrichtung eine Sicherheitseinrichtung entsprechend Anhang A hat, muss diese Sicherheitseinrichtung abgedichtet oder außer Funktion gesetzt werden.

7.2.2.2 Eine Einrichtung wird eingangsseitig mit dem nach Anhang G zugehörigen Anschluss verbunden, durch das Wasser zugeführt wird. Falls die Einrichtung mit einer handbetätigten Schließeinrichtung versehen ist, muss diese in „Offen“-Stellung sein. Nach Erreichen der vorgeschriebenen Temperatur wird der Ausgangsanschluss verschlossen und der Wasserdruck wird auf das 1,75fache des höchsten Versorgungsdrucks gesteigert ($1,75 \times \text{höchster Wert von } p$). Die Prüfdauer darf nach Aufbringen des Druckes nicht weniger als 15 min betragen.

Am Ende dieser Prüfungen müssen die Anforderungen von 5.4.2.1 erfüllt werden.

7.2.2.3 Wenn die Einrichtung eine Druckregeleinrichtung ist, wird die Einrichtung, die nach 7.2.2.2 geprüft worden ist, ausgangsseitig mit einem Rohr verbunden, durch das Luft oder Stickstoff zugeführt wird. Nach Erreichen der vorgeschriebenen Temperatur wird der Druck der Luft oder des Stickstoffes auf das 1,5fache des geregelten Druckes, mindestens aber auf 0,5 bar erhöht. Die Prüfdauer darf nach Aufbringen des Druckes nicht weniger als 15 min betragen, während dessen die am Druckregelgerät gemessene Leckrate $50 \text{ cm}^3/\text{h}$ nicht überschreiten darf.

Am Ende dieser Prüfung müssen die Anforderungen von 5.4.2.1 erfüllt werden.

7.2.2.4 Ein zweiter Prüfling wird ausgangsseitig mit einem Rohr verbunden, durch das Wasser zugeführt wird. Der Eingangsanschluss, die Atmungsöffnung sowie alle anderen Öffnungen zur Atmosphäre werden verschlossen. Für diese Prüfung darf die Membran durchstoßen werden, um den ungehinderten Durchgang des Wassers zu ermöglichen.

Nach Erreichen der vorgeschriebenen Temperatur wird der Wasserdruck bis zum maximalen Versorgungsdruck erhöht. Die Prüfdauer darf nach Aufbringen des Druckes nicht weniger als 15 min betragen. Die Prüfung dient zur Überprüfung der mechanischen Festigkeit der Deckel/Gehäuse-Baugruppe, daher bleiben Undichtheiten von Verbindungen während dieser Prüfung unbeachtet.

Nach dieser Prüfung müssen die Anforderungen von 5.4.2.2 erfüllt werden.

7.2.2.5 Wenn in einer Druckregleinrichtung zwei Regelstufen integriert sind, müssen diese beiden Stufen durch die Neutralisierung der jeweils entsprechenden vorgeschalteten oder nachgeschalteten Regelung unabhängig geprüft werden.

Im Falle einer zweistufigen Druckregleinrichtung muss der Zwischendruck angegeben werden.

Falls eine automatische Umschaltelinrichtung als erste Stufe der Druckregleinrichtung verwendet wird, ist der Zwischendruck p_{di} .

7.2.3 Mechanische Festigkeit der Anschlüsse

7.2.3.1 Allgemeines

Für die Prüfungen der mechanischen Festigkeit muss ein Kraftmessgerät verwendet werden, das eine Messung der Kräfte mit einer Messunsicherheit von $\pm 5\%$ erlaubt.

Für die Prüfung der Drehmomente muss eine Einrichtung verwendet werden, die keine Biegemomente auftreten lässt (wenn ein Drehmomentschlüssel verwendet wird, sollte es ein doppelarmiger Drehmomentschlüssel sein).

Drehmomente und Kräfte müssen für die Dauer von 1 min aufgebracht werden.

7.2.3.2 Adapter und Druckregelgeräte, die dafür vorgesehen sind, direkt an einem Flaschenventil angeschlossen zu werden

Die Befestigungspunkte für die Einrichtung und die Prüfwerte sind in den Tabellen 15, 16 und 17 angegeben.

Tabelle 15 — Prüfung der mechanischen Festigkeit der Eingangsanschlüsse

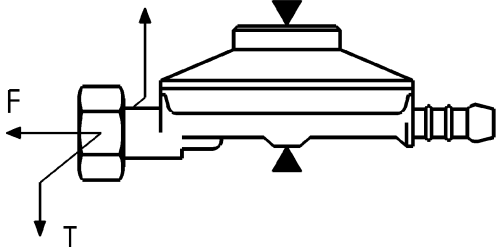
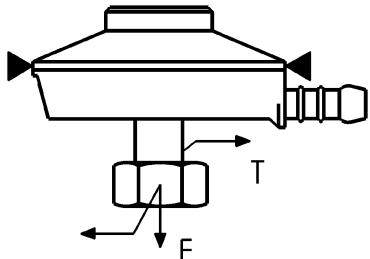
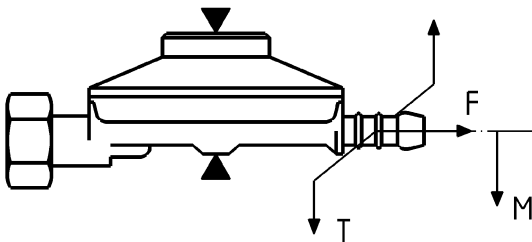
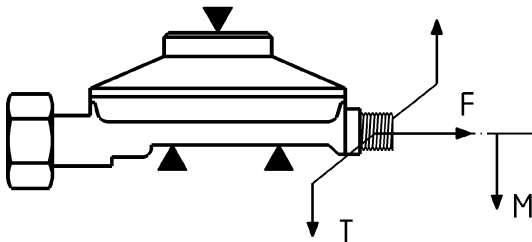
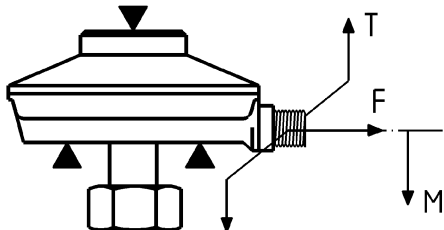
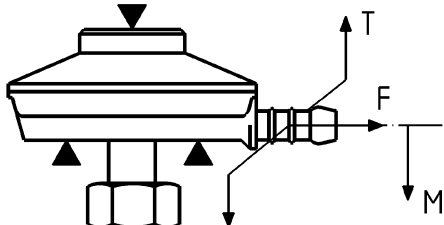
Prüfschema	Typ	Werte	
	T F	30 Nm 2 000 N	
	T F	30 Nm 2 000 N	
Legende ▲ ▼ ▶ ◀ Einspannstellen der Einrichtung; T = Drehmoment; F = Zugkraft			

Tabelle 16 — Prüfung der mechanischen Festigkeit der Ausgangsanschlüsse

Prüfschema	Typ	Werte
	T F M	30 Nm 2 000 N 10 Nm
		
	T F M	30 Nm 2 000 N 10 Nm
		
Legende ▲ ▼ Einspannstellen der Einrichtung; T = Drehmoment; F = Zugkraft; M = Biegemoment		