

Automatische Umschaltventile mit einem höchsten Ausgangsdruck von ≤ 4 bar und einem Durchfluss ≤ 100 kg/h für Butan, Propan oder deren Gemische sowie die dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen
Deutsche Fassung prEN 13786 : 1999

DIN
EN 13786

Einsprüche bis 30. Jun 2000

ICS 23.060.20

Automatic change-over devices having a maximum nominal outlet pressure of up to and including 4 bar with a capacity of up to and including 100 kg/h, and their associated safety devices for butane, propane or their mixtures;
German version prEN 13786:1999

Inverseurs automatiques de débit inférieur ou égal à 100 kg/h, à pression de détente nominale maximale inférieure ou égale à 4 bar, et leurs dispositifs de sécurité associés pour butane, propane ou leurs mélanges; Version allemande prEN 13786:1999

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuss Gastechnik (NAGas), Josef-Wirmer-Straße 1 - 3, 53123 Bonn.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...¹⁾

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält in den Abschnitten 5 und 6 sowie in den normativen Anhängen A, B, C und F sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieser Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 181 unter Mitwirkung des Normenausschusses Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. erstellt und den CEN-Mitgliedern zur Umfrage zugeleitet.

Der Norm-Entwurf behandelt die Bau- und Funktionsanforderungen, sicherheitstechnischen Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung von Umschaltventilen mit Durchflussraten über 4 kg/h oder Ausgangsdrücken über 200 mbar für Flüssiggas, wie sie vornehmlich bei Betrieb von Flüssiggasanlagen mit mehreren Flüssiggasflaschen verwendet werden.

Eine direkte deutsche Vorgängernorm zu dem vorliegenden Norm-Entwurf gibt es nicht.

Es ist beabsichtigt, diese Norm in das DVGW-Regelwerk "GAS" aufzunehmen.

Für die in Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechende Deutschen Normen verwiesen:

ISO 7-1:1994	siehe DIN 2999-1:1983.07
ISO 228-1:1994	siehe DIN ISO 228-1:1994.12
ISO 426-1:1983	siehe DIN 17666:1983.12 sowie AD W 6/2:1988.05
ISO 426-2:1983	siehe DIN 17666:1983.12 sowie AD W 6/2:1988.05
ISO 565:1990	siehe DIN ISO 565:1998.12
ISO 7005-2:1986	siehe DIN EN 1092-2:1997.06
ISO 9227:1990	siehe DIN 50021:1988.06

¹⁾ Wird bei Herausgabe der Norm festgelegt; vorgesehen ist der 1. Tag des Ausgabemonats der Norm.

Fortsetzung Seite 2
und 101 Seiten prEN

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

- DIN 2999-1:1983.07
Whitworth-Rohrgewinde für Gewinderohre und Fittings; Zylindrisches Innengewinde und kegeliges Außengewinde; Gewindemaße
- DIN 17666:1983.12
Niedriglegierte Kupfer-Knetlegierungen; Zusammensetzung
- DIN 50021:1988.06
Sprühnebelprüfungen mit verschiedenen Natriumchlorid-Lösungen
- DIN EN 1092-2:1997.06
Flansche und ihre Verbindungen – Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet – Teil 2: Gußeisenflansche
- DIN ISO 228-1:1994.12
Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen – Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung
- DIN ISO 565:1998.12
Analysensiebe – Metalldrahtgewebe, Lochplatten und elektrogeformte Siebfolien – Nennöffnungsweiten
- AD W 6/2:1988.05
Kupfer und Kupferlegierungen

Deutsche Fassung

Automatische Umschaltventile mit einem höchsten
Ausgangsdruck von ≤ 4 bar und einem Durchfluß von ≤ 100 kg/h
für Butan, Propan oder deren Gemische sowie die dazu
gehörigen Sicherheitseinrichtungen

Automatic change-over valves having a maximum outlet
pressure of up to and including 4 bar with a capacity of up
to and including 100kg/h, and their associated safety
devices for butane, propane or their mixtures

Inverseurs automatiques de débit inférieur ou égal à
100kg/h, à pression de détente maximale inférieure ou
égale à 4 bar, et leurs dispositifs de sécurité associés, pour
butane, propane ou leurs mélanges

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 181 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde vom CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Inhalt	2
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Definitionen	7
3.1 Allgemeine Definitionen	7
3.2 Definitionen zu den Gasen	8
3.3 Definitionen zu den Drücken	9
3.4 Definitionen zu den Durchflüssen	10
4 Klassifizierung	10
5 Baueigenschaften	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Werkstoffe	12
5.3 Besondere Anforderungen	13
5.4 Mechanische Festigkeit	16
5.5 Dichtheit	18
5.6 Mechanische Beständigkeit	18
5.7 Beständigkeit gegen Feuchtigkeitsänderungen	18
5.7 Korrosionbeständigkeit	18
6 Funktionseigenschaften	18
6.1 Eingangsdruck	18
6.2 Grenzwerte für die Betriebseigenschaften (Regelungsfunktion)	19
6.3 Grenzwerte für die Betriebseigenschaften (Umschaltfunktion)	21
7 Prüfverfahren	22
7.1 Allgemeine Bedingungen	22
7.2 Nachweis der Baueigenschaften	23
7.3 Nachweis der Funktionseigenschaften	27
7.4 Berechnung von typischen Drücken	32
8 Kennzeichnung, Verpackung, Anleitungen	35
8.1 Allgemeines	35
8.2 Kennzeichnung des Umschaltventiles	35
8.3 Verpackung	35
8.4 Anleitungen für Bedienung und Wartung	36
Anhang A (normativ) Besondere Anforderungen an Umschaltventile mit druck- oder durchflußbetätigten Sicherheitsventilen	37
A.1 Umschaltventile mit einem Überdruck-Sicherheitsabsperrventil	37
A.1.2.1 Allgemeines	37
A.1.4.1 Prüfung der Bauteile zur Übertragung der Schließkräfte	38
A.1.4.2 Prüfung der Festigkeit der Membran	38

A.1.4.3 Funktionsprüfung	38
A.2 Umschaltventile mit einem Unterdruck-Sicherheitsabsperrentil	39
A.3 Umschaltventile mit einem Sicherheitsventil für zu großen Durchfluß	40
A.4 Umschaltventile mit einem Begrenzer für den geregelten Ausgangsdruck	42
A.4.2.3 Außerdem darf der Druckbegrenzer keinen höheren Druckabfall als 30 % des geregelten Nenn – Ausgangsdruckes des einzelnen Umschaltventils aufweisen	43
A.4.3.1 Prüfbedingungen	43
A.4.3.2 Messung des höchsten geregelten Ausgangsdruckes	43
A.4.3.3 Messung des Druckabfalls	43
Anhang B (normativ) Besondere Anforderungen an automatische Umschaltventile und automatische Umschaltsysteme für Wohnwagen und Freizeitfahrzeuge	44
Anhang C (normativ) Besondere Anforderungen an Niederdruck - Umschaltventile unter extremen Temperaturbedingungen (Temperaturen unter –20°C)	46
Anhang D (normativ) Prüfverfahren für die Prüfung von Undichtheiten bei Prüfdrücken von nicht mehr als 20 bar	47
D.1 Anwendungsbereich	47
D.2 Prüfeinrichtung	47
Bild D.1: Schematische Darstellung der Prüfeinrichtung zum Messen der Leckraten	47
D.3 Koeffizient K	48
D.4 Messung der Leckrate	48
D.5 Nachweise	49
Anhang E (normativ) Ergänzende Prüfanforderungen für nichtmetallische thermoplastische oder duroplastische Werkstoffe, die zum Bau des Umschaltventiles verwendet werden	50
E.1 Anwendungsbereich	50
E.2 Werkstoffe	50
E.3 Besondere Bedingungen für die Durchführung der im Hauptteil dieser Norm erwähnten Prüfungen	50
E.4 Besondere Anforderungen	51
E.5 Probenahme und Reihenfolge der Prüfungen	53
Anhang F (normativ) Wesentliche Anforderungen an verstärkte Membranen, die in Flüssiggas-Umschaltventilen und ihren zugehörigen Einrichtungen verwendet werden	54
Anhang G (normativ) Eingangsanschlüsse	55
Anhang H (normativ) Ausgangsanschlüsse	77
Anhang I (normativ) Verfahren zur Prüfung der Korrosionsbeständigkeit	92
I.1 Prinzip	92
I.2 Reagenzien	92
I.3 Prüfgeräte	93
I.4 Prüfverfahren	95
I.5 Ergebnisse	96
Anhang ZA (informativ) Bestimmungen dieser Europäischen Norm, die wesentlichen Anforderungen oder anderen Vorschriften von EU-Richtlinien entsprechen	99

Vorwort

Dieser Entwurf einer Europäischen Norm wurde von der Technischen Kommission CEN/TC 181 „Flüssiggasbetriebene Gasgeräte, damit verbundenen Ausrüstungen und Installationsanforderungen“ erarbeitet, deren Sekretariat von NSAI wahrgenommen wird.

Dieser Entwurf einer Europäischen Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Für den Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

Anforderungen, die sich auf Qualitätssicherungssysteme, auf Überprüfung der Herstellung und auf besondere Konformitäts-Zertifikate beziehen, sind nicht Bestandteil dieser Norm.

Es ist beabsichtigt, daß dieser Normentwurf der dritte Teil einer Norm über die verschiedenen Anwendungen von den betrachtete Einrichtungen werden soll. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokumentes sind zwei weitere Dokumente vorgesehen:

- Dokument 1 (prEN 12864): Fest eingestellte Druckregelgeräte mit einem Höchstregeldruck ≤ 200 mbar, und einem Durchfluß ≤ 4 kg/h für Butan, Propan und deren Gemische sowie die dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen.
- Dokument 2 (WI 181018): Druckregelgeräte für Hoch- und Niederdruck mit einem Ausgangsdruck von nicht mehr als 4 bar und einem Durchfluß von nicht mehr als 100 kg/h, sowie die dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen für Butan, Propan und deren Gemische.

ANMERKUNG Wenn dieser Normentwurf erhältlich ist, wird die Bearbeitung der Ergebnisse der CEN-Umfrage zu prEN 12864 abgeschlossen sein. Da viele Abschnitte dieses Entwurfes und der vorstehend genannten Dokumente gleich oder ähnlich sind, werden viele Bemerkungen zu prEN 12864 auch für die anderen beiden Dokumente zutreffen. Deshalb besteht Einvernehmen darüber, daß alle drei Dokumente vor der formellen Abstimmung noch in gleicher Weise verändert werden können und daß das Ergebnis der Bearbeitung der Bemerkungen zu prEN 12864 soweit wie möglich in die beiden anderen Entwürfe eingearbeitet werden soll. Aus Zeitgründen sind in diesem Dokument alle jene Ergebnisse noch nicht berücksichtigt worden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm enthält die Anforderungen und Prüfmethoden für Bauausführung, Betriebsweise, Sicherheit, Klassifizierung und Kennzeichnung von automatischen Umschaltventilen mit einem Durchfluß von kleiner oder gleich 100 kg/h und einem geregelten Ausgangsdruck von nicht mehr als 4 bar für Butan, Propan oder deren Gemische in der gasförmigen Phase; im folgenden Text dieser Norm als „Umschaltventile“ bezeichnet.

AMERKUNG 1 bar = 10^5 Pa

Flüssiggase, die Methylacetylen und Propadien enthalten, werden von dieser Norm nicht abgedeckt.

Diese Europäische Norm gilt auch für Sicherheitseinrichtungen, die an Umschaltventilen dieser Norm angebaut sind. Die Besonderheiten dieser Einrichtungen sind im Anhang A aufgeführt.

Die Anforderungen dieser Europäischen Norm erstrecken sich allgemein auf Einrichtungen mit einstufiger Regelung mit einer einzigen Membran. Diese Anforderungen schließen aber keine anderen Einrichtungen aus, die mehr als eine Membran verwenden, vorausgesetzt, daß diese Membranen in einem einzigen Umschaltventil integriert sind und die Anforderungen dieser Europäischen Norm erfüllen.

Für besondere Anwendungen in Wohnwagen und Freizeitfahrzeugen darf die Umschaltfunktion auch durch das Zusammenschalten von zwei Druckregelgeräten ausgeführt werden, was als „Umschaltsystem“ in 3.1.2 definiert ist. Diese Norm beinhaltet solche System wie folgt:

- besondere Anforderungen an die Herstellung, die Einstellung und die Betriebsweise von Druckregelgeräten, die ein Umschaltsystem bilden, und die entsprechenden Prüfmethoden, angegeben in Anhang B;
- ausgenommen für diese besonderen Anforderungen und wenn nicht anders angegeben sind die in dieser Norm angegebenen Eigenschaften für die Bauweise und die Betriebsweise auch für die Einrichtungen im Anhang B anwendbar.

Die Anforderungen gelten im allgemeinen für Umschaltventile, die bei einer Temperatur zwischen -20°C und $+50^{\circ}\text{C}$ angewendet werden. Bei Anwendung der Geräte bei Temperaturen außerhalb dieses Bereiches müssen sie besonderen, im Anhang C festgelegten Anforderungen, entsprechen.

Diese Norm enthält keine Anforderungen an die Installation von Umschaltventilen. Hierbei müssen die in den Mitgliedsstaaten geltenden nationalen Bestimmungen berücksichtigt werden.

Dieser Entwurf einer Europäischen Norm ist nur anwendbar für Geräte, die für eine Typprüfung vorgesehen sind.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur dann zu dieser Europäischen Norm, wenn sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

- EN 437:1993 Gasgeräte mit Brenngasen- Prüfgase, Prüfdrücke und Gerätekategorien
- EN 549 Elastomer-Werkstoffe für Dichtungen und Membranen in Gasgeräten und Gasanlagen
- prEN 12864¹⁾ Fest eingestellte Druckregelgeräte mit einem Höchstreglerdruck ≤ 200 mbar, und einem Durchfluß ≤ 4 kg/h für Butan, Propan und deren Gemische sowie die dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen
- prEN (WI1810018)¹⁾ Druckregelgeräte mit einem Höchstreglerdruck ≤ 4 bar und einem Durchfluß ≤ 100 kg/h, anders als die Druckregelgeräte von prEN 12864, für Butan, Propan und deren Gemische sowie die dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen
- EN 23166: 1993 Kodes (Abkürzungen) für die Bezeichnung von Ländernamen (ISO 3166:1993)
- ISO 7-1:1994 Rohrgewinde, mit denen druckdichte Rohrverbindungen hergestellt werden - Teil 1: Bezeichnung, Maße und Toleranzen
- ISO 228-1:1994 Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen Teil 1: Bezeichnung, Maße und Toleranzen
- ISO 301:1981 Für das Gießen vorgesehene Blöcke aus Zinklegierungen
- ISO 565:1990 Analysensiebe; Metalldrahtgewebe, Lochbleche und galvanische Lochbleche; Nennöffnungsweiten
- ISO 426-1:1983 Knetkupfer-Zink-Legierungen; chemische Zusammensetzung und Formen von Knetzeugnissen; Teil 1: nicht-bleihaltige und Sonder-Kupfer-Zink-Legierungen
- ISO 426-2:1983 Knetkupfer-Zink-Legierungen; chemische Zusammensetzung und Formen von Knetzeugnissen; Teil 2: bleihaltige Kupfer-Zink-Legierungen
- ISO 7005-2:1986 Flansche aus Metall; Teil 2: Gußeisenflansche
- ISO 9227:1990 Korrosionstests in künstlichen Prüfatmosphären; Salzsprühprüfung

¹⁾ in Vorbereitung

3 Definitionen

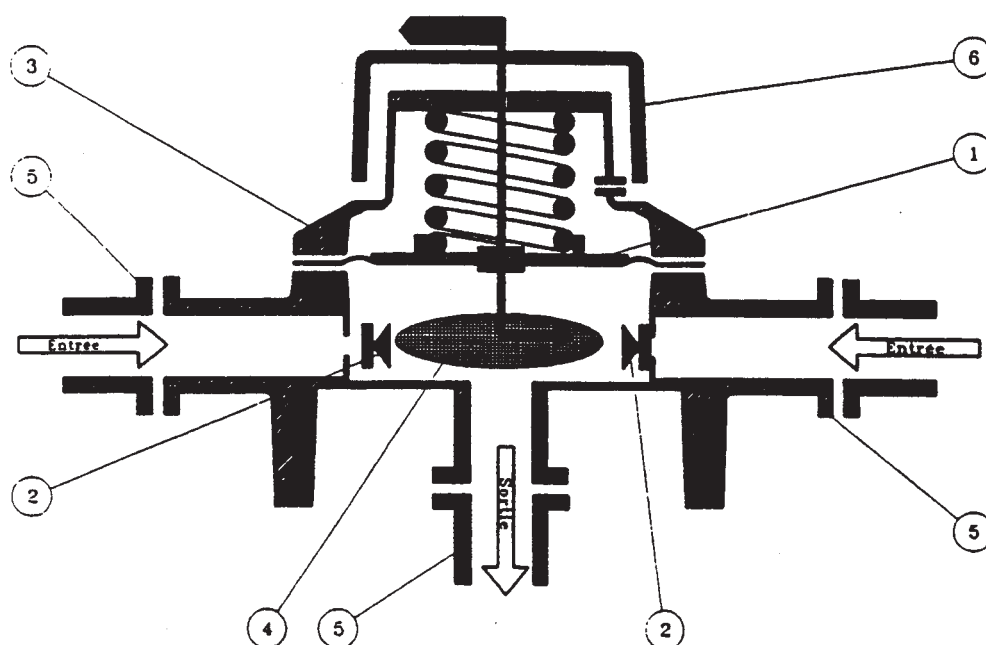
Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Allgemeine Definitionen

3.1.1 Umschaltventil

Einrichtung, die den gleichmäßigen Gasdurchfluß aufrechterhält, indem selbsttätig Gas aus einem oder mehreren „Reservebehälter“ entnommen wird, wenn der Versorgungsdruck eines oder mehrerer gerade betriebenen Behälter unter einen eingestellte Wert absinkt. Diese Einrichtung erlaubt die Druckregelung eines Gases von einem Vordruck, der innerhalb bestimmter Grenzen eingestellt ist, zu einem bestimmten geregelten Druck. Diese Einrichtung überwacht die Betriebsweise einer Anzeige der Versorgungsreserve und ermöglicht die Anzeige des oder derjenigen Behälter, die gerade in Betrieb sind.

Begriffsbestimmungen werden in Bild 1 gezeigt. Das Schaubild gilt als Information. Andere Ausführungen sind nicht ausgeschlossen.



- ① Pressure sensing subassembly
- ② Regulation subassembly
- ③ Back-pressure subassembly
- ④ Mechanical connection subassembly
- ⑤ Connection subassembly
- ⑥ Change-over mechanism subassembly

Bild 1: Wesentliche Teile eines Umschaltventiles

3.1.2 Umschaltssystem

System von mehreren Druckregelgeräten, die so zusammengebaut und eingestellt sind, daß sie wie ein Umschaltventil nach 3.1.1 arbeiten (siehe Anhang B)

3.1.3 häusliches Umschaltventil

Umschaltventil, das für die Versorgung von Gasgeräten in Wohnungen oder deren Umgebung vorgesehen ist.

3.1.4 gewerbliches oder industrielles Umschaltventil

Umschaltventil, das andere als die in 3.1.3 genannten Gasgeräte-Installationen versorgt.

ANMERKUNG Häusliche Umschaltventile dürfen auch als gewerbliche oder industrielle Umschaltventile verwendet werden.

3.1.5 Hahn

Einrichtung zum Absperrn des Gasdurchflusses durch eine gezielte manuelle Aktion (z.B. durch Betätigung eines Hebels, Drehknopfes usw.).

3.1.6 Stellglied

Teil der Umschaltventil-Baugruppe, das, wenn der Ausgangsdruck gleich dem Schließdruck ist, die Dichtheit zwischen dem unter Eingangsdruck stehenden Raum des Umschaltventiles und dem unter geregeltem Ausgangsdruck stehenden Raum des Umschaltventiles sicherstellt.

3.1.7 Versiegelung

Vorkehrung an jeglicher Einrichtung, zum Beispiel der Einstelleinrichtung, die ein unbefugtes Hantieren zum Verändern der Einstellung durch Bruch des Versiegelungswerkstoffes erkennbar macht.

3.1.8 Nenndurchmesser (DN)

Gemeinsame zahlenmäßige Bezeichnung für alle Teile derselben Verrohrung, anders als jene Teile, die durch ihren Außendurchmesser oder durch die Größe des Gewindes bezeichnet sind. Es ist eine ganze Zahl, die als Bezugsgröße verwendet wird und näherungsweise mit den Abmessungen bei der Herstellung übereinstimmt. EN 88.

3.2 Definitionen zu den Gasen

3.2.1 Butan

Gemisch der dritten Gasfamilie, dessen Dampfdruck p_v bei 50 °C größer oder gleich 4,3 bar ist (meist beträgt er 7,5 bar) und das im gasförmigen Zustand eine mittlere Dichte von 2,4 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 (meist beträgt er 16 bar) und das im gasförmigen Zustand eine mittlere Dichte von 1,85 kg/m³ hat.

3.2.3 Flüssiggas (LPG)

Gemisch der dritten Gasfamilie, dessen Dampfdruck p_v bei 50 °C größer oder gleich 4,3 bar ist (meist beträgt er 16 bar) und das im gasförmigen Zustand eine mittlere Dichte von 2,12 kg/m³ hat.

3.3 Definitionen zu den Drücken

Die angegebenen Drücke sind Überdrücke.

3.3.1 Eingangsdruck

Wert des Gasdruckes, der am Ausgang des Gasflaschenventils gemessen wird.

Symbol: p

Einheit: bar

3.3.2 geregelter Ausgangsdruck

Wert des Gasdruckes, der am Ausgang des Umschaltventiles oder des Umschaltsystems nach Anhang X gemessen wird.

Symbol: p_d

Einheit: millibar

3.3.3 geregelter Nennausgangsdruck

Wert des geregelten Ausgangsdruckes, der

- entweder dem Nenndruck für Geräte nach 3.6 von EN 437:1993 entspricht;
- oder dem Nenndruck für Geräte, die nicht unter EN 437: fallen, entspricht;
- oder einem Zwischendruck entspricht, der es erlaubt, eine zweite Stufe eines Umschaltventiles unter den Bedingungen von 6.2 zu versorgen.

Von diesem Druck werden die Grenzen für die Betriebsweise des Umschaltventils hergeleitet. Dieser Druck ist auf dem Umschaltventil angegeben.

Symbol: p_d

Einheit: millibar oder bar

3.3.4 Schließdruck

Wert des maximalen Ausgangsdruckes, der erreicht wird, wenn bei allen vorgesehenen Eingangsdrücken innerhalb der in 6.1 angegebenen Grenzen kein Durchfluß vorhanden ist.

Symbol: p_0

Einheit: millibar oder bar

3.4 Definitionen zu den Durchflüssen

3.4.1 gesicherter Durchfluß

Der Massendurchfluß des Gases, der bei jedem Wert des Eingangsdruckes, bei den „Arbeitsdrücken“ und bei den „Reservedrücken“ zwischen den angegebenen Grenzen erreicht wird.

Symbol: M_g

Einheit: Gramm pro Stunde (g/h)

3.4.2 Zündflammdurchfluß

Durchfluß des Gases (15 g/h) zur Versorgung der Zündeinrichtung eines Gasgerätes, allgemein Zündgasmenge genannt.

Symbol: M_p

Einheit: Gramm pro Stunde (g/h)

3.4.3 Schließdurchflußbereich

Bereich der Durchflüsse zwischen 0 und 3 % des gesicherten Durchflusses.

3.4.4 Betriebsdurchflußbereich

Bereich des Durchflusses zwischen 3 % und 100 % des gesicherten Durchflusses.

4 Klassifizierung

Umschaltventile dieser Europäischen Norm werden in zwei Arten nach ihrem Verwendungszweck unterteilt, und zwar häusliche und gewerbliche oder industrielle Umschaltventile. Bei jeder Art unterscheidet man in Abhängigkeit von der Arbeitsweise in der Regelungskette zwischen der Gasflasche und dem Gerät vier Gruppen.

- Gruppe A 1: häusliche Umschaltventile, deren geregelter Ausgangsdruck mit dem Betriebsdruck des Gasgerätes übereinstimmt;
- Gruppe B 1: häusliche Umschaltventile, deren geregelter Ausgangsdruck ein Zwischendruck (Eingangsdruck für ein zweites Druckregelgerät) ist;

- Gruppe C 1: gewerbliche oder industrielle Umschaltventile, deren geregelter Ausgangsdruck mit dem Betriebsdruck eines Gasgerätes übereinstimmt;
- Gruppe D 1: gewerbliche oder industrielle Umschaltventile, deren geregelter Ausgangsdruck ein Zwischendruck (Eingangsdruck für ein zweites Druckregelgerät) ist;

ANMERKUNG Die vorstehende Klassifizierung stimmt überein mit den Besonderheiten für Druckregelgeräte mit einem Durchfluß von nicht mehr als 100 kg/h nach prEN (WI 181018)

Die entsprechenden Zahlenwerte zu den Eingangs- und geregelten Ausgangsdrücken für jede Gruppe sind in Tabelle 6 enthalten.

5 Baueigenschaften

5.1 Allgemeines

Die Umschaltventile müssen so gestaltet, gefertigt und zusammengebaut sein, daß sie einwandfrei arbeiten, wenn sie nach den Angaben des Herstellers eingebaut und betrieben werden.

Wenn es zweckmäßig ist, daß Sicherheitseinrichtungen an Umschaltventilen dieser Europäischen Norm verwendet werden, dann müssen diese in Übereinstimmung mit den Anforderungen von Anhang A gestaltet und gebaut sein.

Alle Teile eines Umschaltventiles dürfen keine scharfen Kanten oder Ecken haben, die zu 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 des Umschaltventiles oder zur Befestigung dienen, dürfen nicht in gasführende Räume münden. Zwischen diesen Bohrungen und gasführenden Räumen muß eine Wanddicke von mindestens 1 mm vorhanden sein.

Für die Fertigung notwendige Bohrungen, die gasführende Räume mit der Atmosphäre verbinden, jedoch keinen Einfluß auf die Arbeitsweise des Umschaltventiles haben, sind metallisch dichtend und unlösbar zu verschließen. Geeignete Dichtmittel dürfen dabei zusätzlich verwendet werden.

Gewinde müssen ihren Zweck erfüllen. Insbesondere müssen gasdichte Gewindeverbindungen nach ISO 7-1 ausgeführt sein, wobei die druckdichten Verbindungen im Gewinde hergestellt werden.

Einrichtungen, die das Betriebsverhalten des Umschaltventiles beeinflussen können, dürfen sich nicht von selbst verstellen und müssen versiegelt werden. Insbesondere müssen das Gehäuse und der Deckel des Umschaltventiles so zusammengebaut sein, daß eine Trennung nicht ohne bleibende Beschädigung dieser Teile oder einer Versiegelung möglich ist.

5.2 Werkstoffe

Werkstoffe und Abmessungen sind so auszuwählen und die Einzelteile so zusammenzubauen, daß Bau- und Funktionseigenschaften gesichert sind. Die Funktionseigenschaften dürfen sich darüber hinaus während einer angemessenen Dauer nicht wesentlich ändern, wenn das Umschaltventil nach den Anleitungen des Herstellers eingebaut und verwendet wird. Unter diesen Bedingungen müssen alle Bauteile den während des Betriebes unter den üblichen Betriebsbedingungen auftretenden mechanischen, thermischen und chemischen Beanspruchungen widerstehen.

Das Umschaltventil muß gegen die Einwirkung organischer Substanzen sowohl pflanzlicher als auch tierischer Herkunft beständig sein.

Das Gehäuse muß aus metallischen Werkstoffen bestehen.

Innere Teile und Teile des Deckels, die keinem Druck ausgesetzt sind (mit Ausnahme der Anschlußverbindungen nach Bild 1) dürfen aus nichtmetallischen Werkstoffen (Thermoplaste oder Duroplaste) bestehen, wenn sie den folgenden Anforderungen entsprechen:

- Die Werkstoffe müssen den Anforderungen von Anhang E entsprechen;
- das gesamte Umschaltventil muß die verschiedenen Prüfungen dieser Norm bestehen;
- wenn die nicht – metallischen Teile entfernt sind, muß das Umschaltventil nach der Druckprüfung von 7.2.1.3 dicht bleiben im Sinne von 5.5 ohne irgend eine Gefahr zu verursachen.

Zinklegierungen dürfen nur verwendet werden, wenn sie der Qualität Zn A14 oder Zn A14 Cu nach ISO 301 entsprechen und, genau so wie bei nichtmetallischen Werkstoffen, wenn die daraus gefertigten Bauteile keiner Temperatur von mehr als 80 °C ausgesetzt sind. Messinglegierungen müssen ISO 426-1 oder ISO 426-2 entsprechen.

Die mit Außen- oder auch mit Innengewinde versehenen drehbaren Gewindeanschlüsse müssen aus Messing nach ISO 426-1 oder ISO 426-2 oder nach einer ähnlichen Norm oder aus Stahl gefertigt sein. Werkstoffe und Herstellungsverfahren müssen so ausgewählt sein, daß keine Spannungskorrosion entsteht.

Innere Bauteile aus Stahl müssen gegen Korrosion geschützt sein.

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

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

Nichtmetallische Werkstoffe (Thermoplaste oder Duroplaste), die für Bauteile des Umschaltventiles verwendet werden, müssen die in Anhang E angegebenen besonderen Anforderungen erfüllen.

Elastomere Bauteile müssen im Bereich der unter 1 angegebenen Temperaturen alle Anforderungen von EN 549 erfüllen; Membranen müssen außerdem den Anforderungen an die Ozonbeständigkeit

entsprechen. Verstärkte Werkstoffe müssen darüber hinaus auch den zusätzlichen Anforderungen des Anhangs F entsprechen.

5.3 Besondere Anforderungen

5.3.1 Baugruppe Druckfühler/Vergleicher

Abmessungen, Form und Verfahren des Zusammenbaus der Baugruppe des Druckfühlers und des Druckvergleichers müssen so ausgewählt werden, daß keine Gefahr einer Beschädigung der Membran besteht.

Die Baugruppe Druckfühler/Vergleicher muß so hergestellt werden, daß der Betrieb des Umschaltventiles in allen Einbaulagen, die der Hersteller in seinen Installationsanleitungen nennt, die in 6 genannten Anforderungen erfüllt.

Das Umschaltventil muß die Anforderungen an das Schließen in allen üblichen Einbaulagen erfüllen.

In jeder Lage der Membran darf die Feder nicht vollständig zusammengedrückt werden.

Die Membran darf nach den Prüfungen von 7.2.1.2 weder brechen noch aus ihrer Befestigung herausrutschen.

5.3.2 Stellglied-Baugruppe

Wenn kein Durchfluß stattfindet, muß die Stellglied-Baugruppe als Absperrung zwischen dem unter Eingangsdruck stehenden und dem unter Ausgangsdruck stehenden Bereich wirken. Das Stellglied darf sich bei der Anwendung nicht unbeabsichtigt bewegen.

Die Dichtheit und die Funktionsfähigkeit der Stellglied-Baugruppe dürfen durch Zugfestigkeits- und Biegefestigkeitsprüfungen der Anschlüsse nicht beeinträchtigt werden

Nach der Prüfung von 7.2.3 darf das Stellglied weder verschoben noch aus seinem Sitz gedrückt worden sein.

5.3.3 Deckel-Baugruppe

Die Auflageflächen von Deckel und Gehäuse müssen so gestaltet sein, daß die Membran im Gehäuse festgehalten wird und die Druckprüfungen nach 7.2.1 besteht.

Atmungsöffnungen müssen

- so angebracht oder angeordnet sein, daß sie gegen Zusetzen durch Verschmutzung und eindringendes Regenwasser geschützt sind, insbesondere wenn ihr Öffnungs-querschnitt größer als 3 mm² ist,
- so ausgeführt sein, daß Innenteile des Umschaltventiles vor Beschädigungen durch das Eindringen von Fremtteilen durch die Atmungsöffnung vernünftig geschützt werden,

wenn das Umschaltventil nach den Anleitungen des Herstellers eingebaut worden ist.

5.3.4 Anschluß-Baugruppe

Umschaltventile der Arten A1 und B1 müssen, wenn sie mit Gasflaschen verbunden sind, vor dem Ventil einen Siebfilter haben. Für andere Arten von Umschaltventilen muß die Installationsanleitung Angaben über den Einbau eines Filters vor dem Ventil enthalten. In allen Fällen muß der Filter aus korrosionsbeständigem und gasbeständigem Werkstoff bestehen. Die Maschenweite des Siebes darf die in ISO 565 für die Nenngröße 125 empfohlenen Maße nicht überschreiten.

Die Anschlußverbindungen müssen wie folgt sein:

- geflanscht: wenn Flanschen verwendet werden, müssen sie passend sein für Verbindungen nach ISO 7005-2 mit Abmessungen, die PN 16 entsprechen;
- mit Gewinde: Eingangsverbindungen mit Gewinde, bei denen die Abdichtung am Gewinde erfolgt, dürfen bis zu einem Nenndurchmesser von DN 50 verwendet werden. Wenn das Umschaltventil aus einer Zink- oder Aluminium-Legierung besteht, sind für die Eingangs- und Ausgangsverbindungen zylindrisches Innengewinde und konisches Außengewinde nur dann erlaubt, wenn ein Zwischenteil aus Stahl zwischen Umschaltventil und Rohr eingesetzt wird.
- ohne Gewinde.

Tabelle 1 zeigt eine Gegenüberstellung der Anschluß-Abmessungen.

Tabelle 1: Anschluß-Abmessungen

Nenn-Durchmesser DN	Gewindebezeichnungen nach ISO 7-1:1982 oder ISO 228-1:1982	Nenn-Durchmesser von Flanschen nach ISO 7005-2
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

Die Anschlüsse müssen übereinstimmen auf der

a) Eingangsseite mit

- 1) einer der Arten nach den Bildern G.1 bis G.49²⁾, für Gewindeanschlüsse;
- 2) zukünftige Arten werden erlaubt, wenn sie nicht mit den Anschlüssen dieser Europäischen Norm austauschbar sind und wenn ihr Zusammenbau eine gleichwertige Sicherheit bietet.

b) Ausgangsseite mit

- 1) einer der Arten nach den Bildern H.1 bis H.49²⁾, für Gewindeanschlüsse;
- 2) andere Anschlüsse dürfen verwendet werden, wenn das Umschaltventil mit einem fest eingebauten Rohrstück an der Ausgangsseite verkauft wird;
- 3) zukünftige Arten werden erlaubt, wenn sie nicht mit den Anschlüssen dieser Europäischen Norm austauschbar sind und wenn ihr Zusammenbau eine gleichwertige Sicherheit bietet.

Die Tabellen G.1 und H.1 enthalten Angaben über die in den verschiedenen Ländern üblichen Eingangs- und Ausgangsanschlüsse.

Das Umschaltventil darf nur einen einzigen Ausgangsanschluß haben.

Der Anschluß ist so zu gestalten, daß seine Dichtheit unter den in der Einbauanleitung festgelegten Bedingungen sichergestellt ist.

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;
- eine Größe haben, die den Angaben in den Anhängen F und G entspricht;
- auf dem Umschaltventil so befestigt werden, daß sie allen Prüfungen dieser Norm unterzogen wird.

Nach Aufbringen der in 5.4.2 und 5.4.3 angegebenen Kräfte dürfen weder Verformung noch Bruch auftreten und die Dichtheitsanforderungen nach 5.5 müssen erfüllt werden.

Wenn für den Einbau oder den Ausbau des Umschaltventiles ein Schraubenschlüssel zu verwenden ist, müssen die Einbauanleitungen des Herstellers einen entsprechenden Hinweis enthalten.

5.3.5 Anzeige für die Versorgungs-Reserve

Die Anzeige für die Versorgungs-Reserve zeigt über ein mit dem Ausgangsdruck des Umschaltventils verknüpftes Signal an, daß der „Reserve“-Behälter in Betrieb ist.

Die Anzeige für die Versorgungs-Reserve kann ein Bestandteil des automatischen Umschaltventils oder unabhängig davon sein. Wenn sie unabhängig ist, muß es möglich sein, sie mit einem geeigneten Anschluß entsprechend den Bildern G und H anzubringen.

²⁾ 49 Bilder sind für jede Anschlußart vorgesehen. In diesem Dokument werden jedoch nicht alle gebraucht

In jedem Fall muß es nach den Bedienungsanleitungen des Herstellers mit dem verwendeten Umschaltventil zusammenpassen.

5.3.6 handbetätigte Umschalteinrichtung

Das Umschaltventil muß mit einer handbetätigten Umschalteinrichtung ausgerüstet sein, die mechanisch so befestigt sein muß, daß ein unbeabsichtigtes Abnehmen vermieden wird. Diese Einrichtung darf keine scharfen Ecken oder Kanten haben. Sie ist so ausgeführt, daß extreme Einbaulagen gekennzeichnet sind.

Die Einbaulagen der handbetätigten Umschalteinrichtungen müssen es einem in 2 m Abstand stehenden Betrachter ermöglichen, zu erkennen, welcher Behälter in Betrieb ist.

ANMERKUNG Die Anforderungen dieses Abschnittes sind für Umschaltsysteme nach Anhang B nicht anwendbar.

3.5.7 Befestigung an einer Wand

Wenn ein Umschaltventil an einer Wand befestigt werden kann, muß es entsprechend den Angaben in den Anleitungen elektrisch von der Wand isoliert werden.

5.4 Mechanische Festigkeit

5.4.1 Druckfestigkeit

5.4.1.1 Das Umschaltventil darf bei der Druckprüfung nach 7.2.2.1 nicht bersten.

5.4.1.2 Bei der Druckprüfung nach 7.2.2.2 darf die Membran nicht bersten.

Nach diesen beiden Prüfungen müssen die Dichtheitsanforderungen von 5.5 erfüllt werden.

5.4.1.3 Bei der Druckprüfung nach 7.2.2.3 darf das Umschaltventil im Bereich der Gehäuse- und Deckel- Baugruppe nicht bersten.

5.4.2 Festigkeit der Anschlüsse

5.4.2.1 Festigkeit des Anschlusses Rohrverbindungsstück/Umschaltventil

Die Befestigung des Eingangsanschlusses am Gehäuse des Umschaltventiles muß die nachstehenden Anforderungen unter den Prüfbedingungen von 7.2.2 erfüllen:

- ein Drehmoment von mindestens 30 Nm in beide Richtungen (siehe Tabelle 4);
- ein Biegemoment, das durch eine aufwärts gerichtete Kraft von 400 N erzeugt wird, die an der Grundfläche des Ausgangsanschlusses angreift (siehe Tabelle 6);
- einen Zugversuch mit 2000 N (siehe Tabelle 4).

Die Befestigung des Ausgangsanschlusses am Gehäuse des Umschaltventiles muß die nachstehenden Anforderungen unter den Prüfbedingungen von 7.2.2, Tabelle 5, erfüllen:

- 1) ein Drehmoment von mindestens 20 Nm in eine Richtung;
- 2) ein Biegemoment von 10 N ;
- 3) einen Zugversuch mit 2000 N.

Darüber hinaus müssen für Umschaltventile mit einem Nenn-Durchmesser von $\geq$ DN15 beide Anschlüsse einem Drehmoment von 100 Nm widerstehen.

5.4.2.2 Festigkeit des mit einer Halterung angebrachten Umschaltventils

Wenn das Umschaltventil nach den Installationsanleitungen eingebaut ist, muß es die folgenden Prüfungen unter den Bedingungen von 7.2.3, Tabelle 4, bestehen:

- a) ein Drehmoment in beide Richtungen
 - 1) von mindestens 20 Nm für Schlauchanschlüsse ohne Gewinde;
 - 2) für Gewindeanschlüsse und Flanschenanschlüsse siehe Tabelle 2.
- b) Ein Biegemoment, das durch eine abwärts gerichtete Kraft von 400 N erzeugt wird, die an der Grundfläche des Eingangsanschlusses angreift;
- c) einen Zugversuch mit 2000 N (nicht erforderlich für Eingangsverbindungen, die mit dem Ventil verschraubt sind).

Die geforderte mechanische Festigkeit muß unabhängig von der Einbaulage des Umschaltventiles in der Installation sichergestellt sein.

Tabelle 2: Drehmomente für Gewindeanschlüsse und Flanschenanschlüsse

DN	Drehmoment für zylindrische Gewindeverbindungen mit Dichtungen aus Elastomer N.m	Drehmoment für andere Gewindeverbindungen und Flansche N.m
6	15	20
8	20	30
10	35	50
15	50	90
20	85	110
25	125	135
32	160	165
40	200	175
50	250	185

5.5 Dichtigkeit

Das Umschaltventil muß bei allen Drücken und den Prüfbedingungen nach 7.2.4.1 dicht sein

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

5.6 Mechanische Beständigkeit

Unter den in 7.2.5.1 festgelegten Bedingungen muß das Umschaltventil nach 10000 Beanspruchungszyklen mit Öffnen/vollständigem Schließen des Ventils ohne mechanischen Ausfall und dicht nach 5.5 bleiben.

Nach der Langzeitprüfung müssen die Betriebsanforderungen von 5.2 und 6.3 erfüllt werden.

5.7 Beständigkeit gegen Feuchtigkeitsänderungen

Alle Werkstoffe, die sich wahrscheinlich durch Feuchtigkeit verändern, müssen einer Prüfung nach 7.2.6 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.

5.7 Korrosionsbeständigkeit

Das komplette, nicht eingebaute Umschaltventil und die Druckfühler/Vergleicher-Baugruppe werden nach den Bedingungen von 7.2.7 für eine Zeitdauer von 72 Stunden geprüft.

Nach dieser Prüfung wird durch Inaugenscheinnahme festgestellt, ob die für den vorschriftsmäßigen Betrieb notwendigen Teile korrodiert sind (eine durch die Prüfung hervorgerufene Salzablagerung wird nicht berücksichtigt). Die Funktionseigenschaften müssen weiterhin den Anforderungen nach 6 entsprechen.

6 Funktionseigenschaften

ANMERKUNG Die Funktionseigenschaften von Sicherheitseinrichtungen, die möglicherweise an Umschaltventilen nach dieser Europäischen Norm angebracht werden, sind in Anhang A aufgeführt.

6.1 Eingangsdruck

6.1.1 höchster Eingangsdruck

In Abhängigkeit von der Art des in der Praxis verteilten Gases (siehe 3.2) bleibt der Eingangsdruck p unter den folgenden Werten:

- Butan 7,5 bar

- | | |
|----------|--------|
| - LPG | 16 bar |
| - Propan | 16 bar |

6.1.2 niedrigster Eingangsdruck

Der niedrigste Eingangsdruck ist wie folgt festgelegt:

- auf der „Betriebs“-Seite ist es der Druck p_{tS} ;
- auf der „Reserve“-Seite ist es der niedrigste Druck, für den der geregelte Ausgangsdruck über der unteren, in 6.2 festgelegten Grenze, bleibt.

Diese beiden Werte dürfen 0,8 bar bei Umschaltventilen für Butan und Flüssiggas und 2 bar bei Umschaltventilen für Flüssiggas und Propan nicht überschreiten.

6.1.3 gesicherter Durchfluß

Der gesicherte Durchfluß muß mit den vom Hersteller gemachten Angaben übereinstimmen.

6.2 Grenzwerte für die Betriebseigenschaften (Regelungsfunktion)

Unabhängig von den Eingangsdrücken bei „Betrieb“ und „Reserve“ innerhalb der in 6.1 angegebenen Grenzen muß

- a) der höchste geregelte Ausgangsdruck möglichst gleich sein
 - 1) 4 bar für Hochdruck-Umschaltventile;
 - 2) 200 mbar für Niederdruck-Umschaltventile;
- b) der niedrigste geregelte Ausgangsdruck größer sein als 200 mbar bei Umschaltventilen der Arten B 1, C 1 und D 1 und größer sein als der niedrigste geregelte Ausgangsdruck p_{dg} bei dem gesicherten Durchfluß, wie es in Tabelle 3 für Umschaltventile der Art A 1 angegeben ist.

Tabelle 3: Druckkennwerte für p_{dg} , p_{dv} und p_0 nach den in EN 437:1993 festgelegten Nenndrücken

Gas	Ausgangsdruck am Umschaltventil mbar				Max. Druck- verlust mbar	Eingangsdruck an der Gasverbrauchseinrichtung mbar			Kategorie Der Gasverbrauchs- einrichtung
	p_x	p_{dg}	p_{dv}	p_0		p_n	p_{min}	p_{max}	
Butan	29	22	35	40	2	29 (28-30)	20	35	3B und 3+
Butan	50	47,5	57,5	62,5	5	50	42,5	57,5	3+
Butan	112	65	140	145	5	112	60	140	3+
LPG	29	27	35	40	2	29 (28-30)	25	35	3B/P
LPG	50	47,5	57,5	62,5	5	50	42,5	57,5	3B/P
Propan	37	27	45	50	2	37	25	45	3P und 3+
Propan	50	47,5	57,5	62,5	5	50	42,5	57,5	3P
Propan	67	55	80	85	5	67	50	80	3+
Propan	148	105	180	185	5	148	100	180	3+

Zusätzlich müssen für Umschaltventile der Arten B 1 oder D 1 die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- c) entweder gehört das Druckregelgerät der zweiten Stufe der Klasse 2 an (siehe 3.3.5 in prEN (WI 181018): in diesem Fall entspricht der geregelte Ausgangsdruck des Umschaltventils der Tabelle 4;
- d) oder das Druckregelgerät der zweiten Stufe gehört der Klasse 1 an (siehe 3.3.5 in prEN (WI 181018): in diesem Fall muß das Druckregelgerät unmittelbar an dem Umschaltventil angebracht sein und der niedrigste geregelte Ausgangsdruck des Umschaltventils wird um 15 % gegenüber den Werten der Tabelle 4 verringert.

Unter den Prüfbedingungen von 7.3 müssen die Betriebskurven für das Umschaltventil, die nach der Methode aus 7.3.2 aufgenommen werden, gleichmäßig abfallen. Falls nicht, muß sichergestellt werden, daß für alle Zwischenwerte des Eingangsdruckes die geregelten Ausgangsdrücke wie folgt sind:

- Betriebsseite: zwischen dem Wert des höchsten geregelten Ausgangsdruckes und p_r ;
- Reserveseite: zwischen p_r und dem niedrigsten geregelten Ausgangsdruck.

Darüber hinaus dürfen die Kurven keine Unregelmäßigkeiten aufweisen, die auf einen mechanischen Fehler hinweisen.

Tabelle 4: Geregelte Ausgangsdrücke für automatische Umschaltventile der Arten B1 und D1

Druck	Flüssiggas	Propan			Butan
	a	b1	b2 (mit Begrenzer nach Klasse 2)	b3 (Klasse 1)	c
Nenndruck	0,6	1	1,5	1,5	0,5
Versorgungsmaximum	0,75	1,3	1,8	1,8	0,6
Reserve max	0,5	0,9	1,05	1,05	0,2
Min	0,4	0,4	0,4	0,6	
$P_{\min}$ am Eingang der zweiten Druckstufe (mit PdCH)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1

6.3 Grenzwerte für die Betriebseigenschaften (Umschaltfunktion)

6.3.1 Sicherheit gegen Gasdurchfluß

Das Umschaltventil muß so konstruiert sein, daß jeder Gasdurchfluß verhindert wird, wenn der bewegliche oder feste Anschluß zum Austausch einer leeren Gasflasche gegen eine volle Gasflasche gelöst wird.

Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn eine am Ende der unter 7.2.4.2 beschriebenen Prüfung festgestellte Undichtheit nicht größer als 200 cm³/h ist..

6.3.2 handbetätigte Umschaltventile

Alle Betriebsanforderungen von 6.2 und 6.3.1 müssen in jeder der beiden Stellungen des Umschaltventils erfüllt werden.

ANMERKUNG Die Anforderungen dieses Abschnittes sind für Umschaltsysteme nach Anhang B nicht anwendbar.

6.3.3 automatische Umschaltung

In jeder der beiden Stellungen des Ventils bei Betrieb der eingebauten Einrichtungen muß der gesicherte Durchfluß erreicht werden.

ANMERKUNG Die Anforderungen dieses Abschnittes sind für Umschaltsysteme nach Anhang B nicht anwendbar.

7 Prüfverfahren

7.1 Allgemeine Bedingungen

7.1.1 Art des Prüfgases

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

Das Prüfgas Propan ist als G 31 in EN 437 beschrieben (Dichte $2,005\text{ kg/m}^3$ im Normzustand), Luft als Prüfmedium ist trockene Luft (Dichte $1,2928\text{ kg/m}^3$ im Normzustand). Das Äquivalenzverhältnis zwischen Luft und Propan wird durch folgende Gleichung festgelegt:

$$q_{n(\text{Luft})} = 1,2454 q_{n(\text{G 31})}$$

Dabei werden die Durchflüsse für Luft und Propan in Liter pro Stunde (l/h) angegeben.

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.

7.1.3 Äquivalenzgleichungen

Aus den mit einem der Prüfgase erhaltenen Ergebnissen kann der Massendurchfluß, der dem im Zusammenhang mit dem Umschaltventil genannten LPG-Gemisch unter Referenzbedingungen entspricht, aus folgender Gleichung bestimmt werden:

$$M_g = q_n \cdot \rho \cdot \sqrt{\frac{\rho_g}{\rho}}$$

worin

M_g ist der Massendurchfluß des Gemisches unter Referenzbedingungen, angegeben in Kilogramm pro Stunde (kg/h)

q_n ist der gemessene Volumendurchfluß mit dem verwendeten Referenzgas unter Referenzbedingungen nach folgender Gleichung:

$$q_n = q_{\text{gemessen}} \cdot \frac{288,15}{273,15 + t} \cdot \frac{p_{\text{atm}}}{1013,25}$$

wobei die Durchflüsse in Kubikmeter pro Stunde, die Temperaturen in Grad Celsius und der atmosphärische Druck in Millibar ausgedrückt sind.

ρ ist die Dichte des unter Referenzbedingungen angewendeten Prüfgases nach 7.1.1 und 7.1.2 in Kilogramm pro Kubikmeter (kg/m^3);

ρ_g ist die mittlere Dichte des für das Umschaltventil vorgesehenen Flüssiggases in Kilogramm pro Kubikmeter (kg/m^3) (siehe 3.2).

7.1.4 Prüf-Geräte

Für die Prüfungen muß der Hersteller fünf gleiche Umschaltventile liefern.

Diese Geräte werden von 1 bis 5 durchnummeriert und müssen alle in Tabelle 3 festgelegten Prüfungen in der angegebenen Reihenfolge durchlaufen.

ANMERKUNG Einzelheiten zur Auswahl der Geräte werden in dieser Norm nicht behandelt. Sie müssen zwischen Hersteller und Zertifikationsstelle vereinbart werden.

Tabelle 5: Reihenfolge der Prüfungen

Abschnitt	Prüfung	Umschaltventil Nr.				
		1	2	3	4	5
7.2.2	Druckbeständigkeit	X	X			
7.2.3	Festigkeit der Anschlüsse	X	X			
7.2.3	Dichtheit	X	X	X	X	X
7.2.4	Ventilbeständigkeit	X	X			
7.3	Funktionsfähigkeit vorher			X	X	X
7.2.6	Festigkeit			X		
7.2.1	Schlag				X	
7.2.8	Korrosion					X
7.2.5	Dichtheit			X	X	X
7.3	Funktionsfähigkeit nachher			X	X	X

7.2 Nachweis der Baueigenschaften

7.2.1 Druckbeständigkeit

Während der gesamten Dauer der in 7.2.1.1, 7.2.1.2 und 7.2.1.3 beschriebenen Prüfungen müssen das Umschaltventil und das zugeführte Wasser eine Temperatur von $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ haben.

ANMERKUNG 1 Prüfungen, die mit Wasser auszuführen sind, dürfen auch mit Luft oder Stickstoff ausgeführt werden, wenn entsprechende Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

7.2.1.1 Ein Umschaltventil wird eingangsseitig mit einem Rohr verbunden, durch das Wasser zugeführt wird, wobei das Verteiler – Ventil zur Versorgungsrichtung ausgerichtet ist. Nach Erreichen der erforderlichen Temperatur wird der ausgangsseitige Anschluß verschlossen und der Druck des Wassers wird auf den 1,75 - fachen Wert des maximalen Eingangsdruckes (p_a) erhöht, wobei die Prüfdauer nach Aufbringen des Druckes nicht weniger als 120 Stunden betragen muß.

Am Ende dieser Prüfung müssen die Anforderungen von 5.4.2 erfüllt sein.

7.2.1.2 Ein weiteres Umschaltventil wird ausgangsseitig mit einem Rohr verbunden, durch das Luft oder Stickstoff zugeführt wird. Nach Erreichen der erforderlichen Temperatur wird der Druck der Luft oder des Stickstoffes auf 25 % des maximalen Eingangsdruckes erhöht. Die Prüfung muß nach Aufbringen des Druckes mindestens 15 Minuten dauern und die während dieser Dauer am Umschaltventil gemessene Leckrate darf 50 cm³ nicht überschreiten.

Am Ende von jeder der Prüfungen nach 7.2.1.1 und 7.2.1.2 müssen die Anforderungen von 5.4.1 erfüllt sein.

7.2.1.3 Ein weiteres Umschaltventil 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 erforderlichen Temperatur wird der Wasserdruck bis zum maximalen Eingangsdruck erhöht. Die Prüfung muß nach Aufbringen des Druckes mindestens 15 Minuten dauern.

Am Ende dieser Prüfung müssen die Anforderungen von 5.4.2 erfüllt sein.

7.2.1.4 Wenn das Umschaltventil eine eingebaute zweite Regelung hat, muß der Hersteller der Prüfstelle die Zwischenwerte für den Druck für diese Einrichtung angeben und die Prüfung wird wie folgt ausgeführt:

- wie in 7.2.1.1 mit dem 1,75 – fachen Wert des Eingangsdruckes durch den Eingangsanschluß;
- wie in 7.2.1.2 mit dem 1,5 – fachen Wert des vom Hersteller für den Ausgang der ersten Regelstufe angegebenen höchsten Druckes;
- wie in 7.2.1.1 mit dem 1,75 – fachen Wert des vom Hersteller für den Eingang der zweiten Regelstufe angegebenen höchsten Druckes;
- wie in 7.2.1.2 mit dem 1,5 – fachen Wert des höchsten geregelten Druckes am Ausgang der zweiten Regelstufe,

wobei jedesmal die geeignete Eingangsdruck- oder Ausgangsdruckregelung neutralisiert wird.

7.2.2 Mechanische Festigkeit der Anschlüsse

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).

Bei Gewindeanschlüssen wird 5.4.2 nach den Empfehlungen des Herstellers in Übereinkunft mit der Prüfstelle nachgeprüft. Falls erforderlich, muß der Hersteller eine geeignete Prüfeinrichtung zur Verfügung stellen.

Für Flanschenverbindungen nach ISO 7005-2 gelten die in Tabelle 5 angegebenen Kräfte für das Anziehen der Schrauben und Muttern der Flansche.

Tabelle 6: Anzugskräfte für die Flanschenverschraubungen nach ISO 7005-2

Nenndurchmesser DN	6	8	10	15	20	25	32
Anzugskraft Nm	20	20	30	30	30	30	50

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

Die entsprechenden Anforderungen von 5.4.3 müssen erfüllt werden.

7.2.3 Stellglied-Baugruppe

Der Ventilteller, der sich in seiner Befestigung befindet, wird in einen mit flüssigem Propylen gefüllten und unter Druck stehenden Behälter so eingebracht, daß die gesamte Baugruppe vollständig eintaucht, wozu z. B. 50 ml Flüssigkeit in einem 200 ml –Behälter ausreichen.

Nach 72 h bei einer Temperatur von $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ wird der Behälter geleert und der Ventilteller und sein Gehäuse werden entnommen.

Bei der Entnahme und während der nächsten 10 min wird die Baugruppe überprüft; sie muß den Anforderungen an das Ventil nach 5.3.2 entsprechen.

7.2.4 Dichtheit

7.2.4.1 Dichtheit des Umschaltventiles

Diese Prüfung kann nach den in den Prüfstellen üblichen Verfahren unter der Voraussetzung durchgeführt werden, daß diese Verfahren zu reproduzierbaren Ergebnissen führen.

Der Meßfehler darf $5 \text{ cm}^3/\text{h}$ nicht überschreiten.

In Streitfällen muß das in Anhang D beschriebene Verfahren angewendet werden.

Das Umschaltventil wird nacheinander an jedem Eingangsanschluß mit einem Rohr verbunden, durch das Luft mit einem Druck von 150 mbar zugeführt wird; dann wird der Druck für Butan-Umschaltventile auf 8,25 bar und für Umschaltventile für Propan und Flüssiggas auf 17,5 bar erhöht. Der Ausgangsanschluß wird verschlossen und das Verteiler – Ventil ist zur Versorgungsrichtung ausgerichtet.

Die Prüfung muß nach Erreichen des Druckes mindestens 2 min andauern.

Das Umschaltventil wird dann an seinem Ausgangsanschluß mit einem Rohr verbunden, durch das Luft mit einem Druck von 150 mbar zugeführt wird, wobei die Eingangsanschlüsse verschlossen sind.. Für Umschaltventile, die für einen Betriebsdruck von 112 mbar oder 148 mbar vorgesehen sind, muß

der Prüfdruck 220 mbar betragen. Die Prüfung muß nach Erreichen des Druckes mindestens 1 min andauern.

Die Anforderungen von 5.5 müssen erfüllt werden.

7.2.4.2 Dichtheit des manuellen Absperrventils

Das Umschaltventil wird an seinen Eingangsverbindungen nacheinander mit einem Rohr verbunden, das Luft enthält und an seinem Ausgang eine kalibrierte Düse enthält. Der Verteiler ist zur Versorgungsrichtung ausgerichtet.

Dieses Ventil wird erst mit einem Druck von 300 mbar, dann mit einem Druck von 20 bar beaufschlagt. Dichtheit oder Leckraten werden mit einer Einrichtung ermittelt, die den Gasdurchfluß an der anderen Eingangsverbindung zeigt. Das Umschaltventil liefert einen gleichmäßigen Gasdurchfluß an seinem Ausgangsanschluß, an dem eine Düse mit einem Durchmesser von 40/100 mm angebracht ist.

Am Ende der Prüfungen müssen die Anforderungen nach 5.5 erfüllt sein.

7.2.5 Mechanische Beständigkeit

7.2.5.1 Dauerprüfung am Umschaltventil

Das Umschaltventil wird in seiner üblichen Einbaulage mit einem Rohr verbunden, durch das Luft bei einer Temperatur von $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ und bei einem Druck von 1,4 bar für Butan-Umschaltventile und bei einem Druck von 7,5 bar für Umschaltventile für Propan und Flüssiggas zugeführt wird. Dabei wird es mit einem Durchfluß beaufschlagt, der 20 % des gesicherten Durchflusses entspricht.

Es werden 10000 Belastungszyklen ausgeführt, die in zwei Abschnitte unterteilt sind: Während der ersten 5000 Belastungszyklen erfolgt die Versorgung von der einen Seite des Umschaltventils; während der letzten 5000 Belastungszyklen erfolgt die Versorgung von der anderen Seite.

Die Seite, die nicht für die Versorgung benutzt wird, ist verschlossen.

Ein Beanspruchungszyklus besteht aus:

- a) Absperrn des Durchflusses am Ausgang;
- b) Umgehung des Ventils (nur nach jeweils 10 Zyklen);
- c) Wiederherstellen des Durchflusses ausgangsseitig.

Die Dauer eines Zyklus hängt ab vom Druckausgleich nach jeder der geprüften Funktionen, der mit einem Feindruckmeßgerät mit einem geeigneten Meßbereich gemessen wird.

Die Anforderungen nach 5.6 müssen erfüllt werden.

7.2.6 Beständigkeit gegen Feuchtigkeitsänderungen

Von einem Material, das in seiner Struktur und seinen Abmessungen durch Feuchtigkeit altern kann, wird eine Probe entnommen.

Sie wird dem folgenden Prüfzyklus ausgesetzt:

- 12 h Trocknen in einem Trockenschrank bei 50 °C;
- Wägen mit einer Meßunsicherheit von 0,1 mg;
- 24 h Eintauchen in destilliertes Wasser bei 20 °C;
- Entnahme aus dem Wasser, Abtupfen des überschüssigen Wassers von der Oberfläche mit Filterpapier;
- Wägen mit einer Meßunsicherheit von 0,1 g
- 24 h Trocknen in einem Trockenschrank bei 50 °C;
- Wägen mit einer Meßunsicherheit von 0,1 g.

Am Ende dieser Prüfung müssen die Anforderungen nach 5.7 erfüllt sein.

7.2.7 Korrosionsbeständigkeit

Das gesamte Umschaltventil wird ohne angeschlossene Einrichtungen nach Anhang J geprüft.

Das zu prüfende Umschaltventil wird für 120 h in der in den Herstellerangaben empfohlenen Stellung in eine Prüfkammer gebracht, die sich in einem stationären Zustand befindet.

Nach dieser Prüfung müssen die Anforderungen nach 5.8 erfüllt werden.

7.3 Nachweis der Funktionseigenschaften

7.3.1 Allgemeines

Während der Prüfungen müssen für das Umschaltventil und das Gas die in Tabelle 7 angegebenen Temperaturen eingehalten werden.

Funktionsprüfungen müssen in allen möglichen Einbaulagen für die Anbringung des Umschaltventils in der Installation ausgeführt werden

Diese Prüfungen und die Dichtheitsprüfung müssen vor und nach der Dauerprüfung durchgeführt werden.

Funktionsprüfungen können mit kalibrierten Düsen oder mit Durchflußmeßgeräten durchgeführt werden, bei denen der vollständige Bereich der Durchflüsse bis zum gesicherten Durchfluß ermittelt werden kann.

Wenn die Durchflüsse nach dem Verfahren mit Durchflußmeßgerät (siehe Bild 5.1) ermittelt werden, wird für die Anzahl der Umdrehungen des Durchflußmeßgerätes C1 eine ganze Zahl abgelesen, wobei das durchgeflossene Volumen durch die benötigte Zeit dividiert wird.

Wenn die Durchflüsse nach dem Verfahren mit kalibrierter Düse (siehe Bild 5.2) ermittelt werden, wird der geregelte Ausgangsdruck des untersuchten Umschaltventiles für jede Düse oder jede Gruppe von Düsen bei einem vorgegebenen Ausgangsdruck für „Betrieb“ oder „Reserve“ aufgezeichnet.

Dieser Wert wird in die Kennlinie für Durchfluß/Druck der verwendeten Düse (n) eingetragen und ergibt den Wert für den entsprechenden Durchfluß. Diese beiden Werte bestimmen einen Arbeitspunkt für das Umschaltventil bei dem betrachteten Ausgangsdruck. Alle so erhaltenen Arbeitspunkte ergeben die Regelungskurve für diesen Ausgangsdruck.

ANMERKUNG Der Schließdruck muß 5 s nach dem effektiven Schließen gemessen werden.

Die Rohrleitungen zu den Düsen, die dem untersuchten Umschaltventil nachgeschaltet sind, müssen einen ausreichend großen Durchmesser haben, um einen die Ergebnisse beeinflussenden Druckabfall zu verhindern.

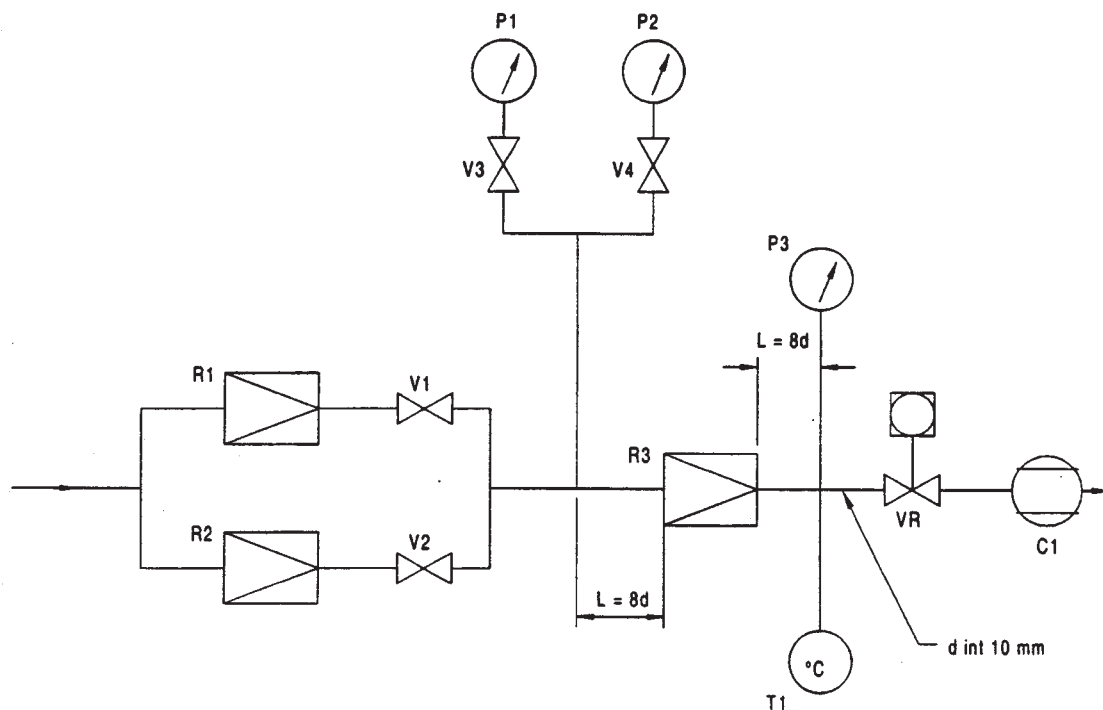
Bei beiden Prüfverfahren müssen die Durchflüsse von 0 bis zum gesicherten Durchfluß gesteigert und dann vom gesicherten Durchfluß bis zum Durchfluß 0 verringert werden.

Alle Kennlinien für Durchfluß/Druck, die jeweils jeder der verwendeten Düsen entsprechen, werden in einer gemeinsamen grafischen Darstellung gezeigt.

Die Anforderungen von 6.2 müssen erfüllt werden.

Tabelle 7: Kennlinien – Anschlußbedingungen

Gasart	Temperaturen °C	Drücke bar
Butan	+50 ± 2	7,5
	+20 ± 5	0,3 – 7,5
	0 ± 2	0,3
Flüssiggas	+50 ± 2	16
	+20 ± 5	0,8 – 16
	-20 ± 2	0,8
Propan	+50 ± 2	16
	+20 ± 5	1 – 16
	-20 ± 2	1



- | | |
|-----------|--|
| R1; R2 | - Zufuhr – Einstellgerät |
| V1 bis V4 | - Kugelhähne (DN10) |
| P1; P2 | - Meßgerät für den Eingangsdruck (Meßungenauigkeit 0,1 mbar) |
| R3 | - zu prüfendes Umschaltventil |
| P3 | - Meßgerät für den Ausgangsdruck (Meßungenauigkeit 0,1 mbar) |
| T1 | - Thermometer (Meßungenauigkeit 0,1 °C) |
| VR | - Einstellgerät für den Durchfluß |
| C1 | - Durchflußmeßgerät |

Bild 2: Funktionsprüfung—

a) Volumendurchflußverfahren zur Durchflußbestimmung