

DIN EN ISO 10297



ICS 23.020.35; 23.060.40

EntwurfEinsprüche bis 2023-04-24
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 10297:2017-12

**Gasflaschen –
Flaschenventile –
Spezifikation und Baumusterprüfungen (ISO/DIS 10297:2023);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 10297:2023**

Gas cylinders –
Cylinder valves –
Specification and type testing (ISO/DIS 10297:2023);
German and English version prEN ISO 10297:2023

Bouteilles à gaz –
Robinets de bouteilles –
Spécifications et essais de type (ISO/DIS 10297:2023);
Version allemande et anglaise prEN ISO 10297:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-02-24 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an ndg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

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

Gesamtumfang 139 Seiten

DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 10297:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 58 „Gas cylinders“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 23 „Ortsbewegliche Gasflaschen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 016-00-03 AA „Druckgasflaschen und Ausrüstung; Spiegelausschuss zu CEN/TC 23 und ISO/TC 58“ im DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG).

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

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

ISO 148-1	siehe	DIN EN ISO 148-1
ISO 407	siehe	DIN EN ISO 407
ISO 10156	siehe	DIN EN ISO 10156
ISO 10286	siehe	DIN EN ISO 10286
ISO 10524-3	siehe	DIN EN ISO 10524-3
ISO 10692-1	siehe	DIN EN ISO 10692-1
ISO 10692-2	siehe	DIN EN ISO 10692-2
ISO 11114-1	siehe	DIN EN ISO 11114-1
ISO 11114-2	siehe	DIN EN ISO 11114-2
ISO 11114-3	siehe	DIN EN ISO 11114-3
ISO 11114-6	siehe	DIN EN ISO 11114-6
ISO 11117	siehe	DIN EN ISO 11117
ISO 11363-1	siehe	DIN EN ISO 11363-1
ISO 13341	siehe	DIN EN ISO 13341
ISO 14245	siehe	DIN EN ISO 14245
ISO 14246	siehe	DIN EN ISO 14246
ISO 15001	siehe	DIN EN ISO 15001
ISO 15245-1	siehe	DIN EN ISO 15245-1
ISO 15995	siehe	DIN EN ISO 15995
ISO 15996	siehe	DIN EN ISO 15996
ISO 17871	siehe	DIN EN ISO 17871
ISO 22435	siehe	DIN EN ISO 22435

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 10297:2017-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Klarstellung im Anwendungsbereich bezüglich der verschiedenen VIPR-Auslegungen;
- b) normative Verweisungen aktualisiert;
- c) Aufnahme mehrerer neuer Begriffe und Definitionen, wie z. B. VIPR-Typen A, B und C zur leichteren Zuordnung der verschiedenen Auslegungstypen;
- d) Sauerstoffdruckstoßprüfung für VIPR aus ISO 22435 übernommen und geändert;
- e) Sauerstoffdruckstoßprüfung für RPV aus ISO 15996 übernommen und geändert;
- f) für die Sauerstoffdruckstoßprüfung Verweisungen auf ISO 11114-6 aufgenommen bzgl. Sauerstoffqualität, Prüfausrüstung und -verfahren;
- g) Lebensdauerprüfung für bestimmte Auslegungen von VIPR aus ISO 22435 übernommen und geändert;
- h) Lebensdauerprüfungen für Rückschlagventile aus ISO 22435 übernommen und geändert;
- i) Acetylen-Zerfallsprüfung für Auslegungen von VIPR aus ISO 22435 übernommen und geändert;
- j) 5.3 „Maße“ gestrichen;
- k) Aufnahme von Tabelle 2 zur Angabe der verschiedenen Leckraten in Abhängigkeit von der Ventilauslegung;
- l) Tabelle 4 (vorher Tabelle 3) geändert;
- m) Aufnahme von Empfehlungen für Werte der Durchflusskapazität und Verweisung auf CGA V-9 für die jeweilige Bestimmung als Beispiel;
- n) Aufnahme einer Stoßprüfung der Ventilspindel für Pin-Index Ventile, die während des Transports und der Verwendung nicht dauerhaft geschützt sind, und Verweisung auf CGA V-9 für die entsprechende Prüfung;
- o) Aufnahme einer hydraulischen Druckprüfung auch in geschlossener Stellung bei handbetätigten Ventilen;
- p) Anhang D „Beispiel eines Prüfplans“ gestrichen;
- q) Informationen über Änderungen und/oder Werkstoffvarianten innerhalb einer Ventilauslegung in neuen Anhang F verschoben und geändert;
- r) Literaturhinweise aktualisiert;
- s) Dokument redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 148-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

DIN EN ISO 407, *Kleine Gasflaschen für die medizinische Anwendung — Ventilseitenstutzen mit Anschlussbügel nach dem PIN-Index-System*

DIN EN ISO 10156, *Gasflaschen — Gase und Gasgemische — Bestimmung der Brennbarkeit und des Oxidationsvermögens zur Auswahl von Ventilausgängen*

DIN EN ISO 10286, *Gasflaschen — Vokabular*

DIN EN ISO 10524-3, *Druckminderer zur Verwendung mit medizinischen Gasen — Teil 3: Druckminderer in Flaschenventilen*

DIN EN ISO 10692-1, *Ortsbewegliche Gasflaschen — Ventilanschlüsse für die Anwendung in der Mikroelektronik — Teil 1: Seitenanschlüsse*

DIN EN ISO 10692-2, *Ortsbewegliche Gasflaschen — Ventilanschlüsse für die Anwendung in der Mikroelektronik — Teil 2: Spezifikation und Typprüfung der Verbindungen Ventil/Flasche*

DIN EN ISO 11114-1, *Gasflaschen — Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen — Teil 1: Metallische Werkstoffe*

DIN EN ISO 11114-2, *Gasflaschen — Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen — Teil 2: Nichtmetallische Werkstoffe*

DIN EN ISO 11114-3, *Gasflaschen — Verträglichkeit von Flaschen- und Ventilwerkstoffen mit den in Berührung kommenden Gasen — Teil 3: Prüfung der Selbstentzündungstemperatur von nichtmetallischen Werkstoffen in Sauerstoffatmosphäre*

DIN EN ISO 11114-6, *Gasflaschen — Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen — Teil 6: Sauerstoff-Druckstoßprüfung*

DIN EN ISO 11117, *Gasflaschen — Ventilschutzkappen und Schutzkörbe — Auslegung, Bau und Prüfungen*

DIN EN ISO 11363-1, *Gasflaschen — 17E und 25E kegeliges Gewinde zur Verbindung von Ventilen mit Gasflaschen — Teil 1: Spezifikationen*

DIN EN ISO 13341, *Gasflaschen — Eindrehen von Ventilen in Gasflaschen*

DIN EN ISO 14245, *Gasflaschen — Spezifikation und Prüfung von Flaschenventilen für Flüssiggas (LPG) — Selbstschließend*

DIN EN ISO 14246, *Gasflaschen — Flaschenventile — Herstellungsprüfungen und -untersuchungen*

DIN EN ISO 15001, *Anästhesie- und Beatmungsgeräte — Verträglichkeit mit Sauerstoff*

DIN EN ISO 15245-1, *Ortsbewegliche Gasflaschen — Zylindrische Gewinde für den Anschluss von Ventilen an Gasflaschen — Teil 1: Spezifikation*

DIN EN ISO 15995, *Gasflaschen — Spezifikation und Prüfung von Flaschenventilen für Flüssiggas (LPG) — Handbetätigt*

DIN EN ISO 15996, *Gasflaschen — Restdruckventile — Spezifikation und Baumusterprüfungen von Flaschenventilen mit integrierten Restdruckeinrichtungen*

DIN EN ISO 17871, *Gasflaschen — Schnellöffnungs-Flaschenventile — Spezifikation und Baumusterprüfung*

DIN EN ISO 22435, *Gasflaschen — Flaschenventile mit integriertem Druckminderer — Allgemeine Anforderungen und Typprüfung*

— Leerseite —

<i>Titel de:</i>	Gasflaschen — Flaschenventile — Spezifikation und Baumusterprüfungen (ISO/DIS 10297:2023)
<i>Titel en:</i>	Gas cylinders — Cylinder valves — Specification and type testing (ISO/DIS 10297:2023)
<i>Titel fr:</i>	Bouteilles à gaz — Robinets de bouteilles — Spécifications et essais de type (ISO/DIS 10297:2023)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Vorwort	7
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	11
4 Ventilbeschreibung	19
5 Anforderungen an die Ventilauslegung	25
5.1 Allgemeines	25
5.2 Werkstoffe	25
5.3 Ventilanschlüsse	27
5.4 Mechanische Festigkeit	28
5.4.1 Widerstandsfähigkeit gegen hydraulischen Druck	28
5.4.2 Widerstand gegen mechanischen Stoß	28
5.4.3 Beständigkeit der Ventilschraube gegen Stoß	28
5.5 Ventilbetätigungsmechanismus	29
5.5.1 Öffnen und Schließen des Ventils	29
5.5.2 Lebensdauer	29
5.5.3 Beständigkeit gegen erhöhtes Drehmoment	29
5.5.4 Besondere Anforderungen an Acetylen	32
5.6 Ventilbetätigungseinrichtung	33
5.6.1 Schließrichtung	33
5.6.2 Handraddurchmesser	33
5.6.3 Aussetzen mit einer Flamme	33
5.7 Undichtigkeit	33
5.8 Ausbrennsicherheit	34
5.9 Durchflusskapazität	35
6 Baumusterprüfung	35
6.1 Allgemeines	35
6.2 Prüfplan	35
6.3 Unterlagen	38
6.4 Prüfmuster	38
6.5 Prüfbericht	39
6.6 Prüftemperaturen	39
6.7 Prüfdrücke	40
6.7.1 Hydraulischer Prüfdruck des Ventils	40
6.7.2 Ventilprüfdruck	40
6.8 Prüfgase	41
6.8.1 Gasqualität	41
6.8.2 Dichtheitsprüfungen	41
6.8.3 Lebensdauerprüfungen	41
6.8.4 Acetylenzerfallsprüfung	41
6.8.5 Sauerstoffdruckstoßprüfung	42
6.9 Hydraulische Druckprüfung	42

6.10	Beflammungsprüfung	42
6.11	Prüfungen mit überhöhtem Drehmoment	42
6.11.1	Handradbetätigte Ventile	42
6.11.2	Schlüssel- und Kipphebelbetätigte Ventile	43
6.11.3	VIPR-Typ B und VIPR-Typ C, bei dem der Durchflusswähler als primärer Ventilbetätigungsmechanismus arbeitet	43
6.12	Dichtheitsprüfungen	43
6.12.1	Allgemeines	43
6.12.2	Innere Dichtheitsprüfung	44
6.12.3	Äußere Dichtheitsprüfung	45
6.13	Lebensdauerprüfung	46
6.14	Lebensdauerprüfung von VIPR-Typ B und C	47
6.15	Lebensdauerprüfung des Rückschlagventils im Füllanschluss	48
6.16	Sichtprüfung	49
7	Kennzeichnung	50
Anhang A (normativ) Stoßprüfung		51
Anhang B (normativ) Prüfungen für Acetylenventile		53
B.1	Acetylen: hydraulische Druckprüfung	53
B.2	Acetylen: Sitzdichtheitsprüfung	53
B.3	Acetylenzerfallsprüfung von Auslegungen von VIPR	53
Anhang C (normativ) Sauerstoffdruckstoßprüfung		55
C.1	Allgemeines	55
C.2	Anforderungen an die Prüfeinrichtung	55
C.3	Prüfverfahren	55
Anhang D (informativ) Beispiel einer Vakuumprüfung		61
Anhang E (normativ) Lebensdauerprüfeinrichtung		62
E.1	Typische Anordnung	62
E.2	Anforderungen	62
E.2.1	Drehzahl und Drehmomentanwendung	62
E.2.2	Abgleich	62
E.2.3	Überprüfung	63
E.2.4	Weg bei der Lebensdauerprüfung	63
E.2.5	Aufzeichnung	63
Anhang F (normativ) Erforderliche Prüfungen zur Validierung von Änderungen und/oder Werkstoffvarianten innerhalb einer Ventilauslegung		64
Literaturhinweise		68

Bilder

Bild 1	— Auslegungen von VIPR-Typ A	12
Bild 2	— Allgemeiner Aufbau einer Auslegung von VIPR-Typ B	13
Bild 3	— Allgemeiner Aufbau einer Auslegung von VIPR-Typ C	14
Bild 4	— Äußere Dichtheit	15
Bild 5	— Innere Dichtheit	16
Bild 6	— O-Ring-Ventil (nichtmetallische Abdichtung, handradbetätigt)	20

Bild 7 — Membranventil (nichtmetallische Abdichtung, handradbetätigt)	21
Bild 8 — Packungsventil (metallische Abdichtung, schlüsselbetätigt)	22
Bild 9 — Druckringventil (nichtmetallische Abdichtung, handradbetätigt)	23
Bild 10 — Mit dem Druck schließendes Ventil (nichtmetallische Abdichtung, hebelbetätigt)	24
Bild 11 — Pin-Index-Ventil (nichtmetallische Abdichtung, kipphebelbetätigt)	25
Bild 12 — Beispiel für den Aufbau einer Prüfeinrichtung für die Lebensdauerprüfung eines VIPR mit dem Druckminderungssystem als primärem Ventilbetätigungsmechanismus	48
Bild 13 — Beispiel für den Aufbau einer Prüfeinrichtung für die Lebensdauerprüfung von Rückschlagventilen im Ventillfüllanschluss	49
Bild A.1 — Stoßprüfvorrichtung	52
Bild B.1 — Prüfsystem für die Acetylenzerfallsprüfung	54
Bild D.1 — Prüfeinrichtung für die Vakuumprüfung	61
Bild E.1 — Typische Anordnung einer computergesteuerten Prüfeinrichtung	62
Bild E.2 — Darstellung eines typischen Zyklus bei der Lebensdauerprüfung	63

Tabellen

Tabelle 1 — Bei der Lebensdauerprüfung und den Prüfungen mit überhöhtem Drehmoment zu verwendende Drehmomente	30
Tabelle 2 — Leckraten für Dichtheitsprüfungen	34
Tabelle 3 — Empfohlene Ventil-Durchflusskoeffizienten	35
Tabelle 4 — Prüfplan für die Baumusterprüfung (Ventilauslegung ohne Werkstoffvarianten)	36
Tabelle 5 — Ventilprüfdrücke	40
Tabelle 6 — Gasqualität	41
Tabelle 7 — Drücke für Dichtheitsprüfungen	44
Tabelle C.1 — Prüffolge für Flaschenventile, Ventile für Druckfässer und Großflaschen sowie Hauptabsperrventile ohne separaten Füllanschluss für die Prüfung über den Ventillfüllanschluss	56
Tabelle C.2 — Prüffolge für Flaschenventile, Ventile für Druckfässer und Großflaschen sowie Hauptabsperrventile mit einem separaten Ventillfüllanschluss für die Prüfung über den Ventillfüllanschluss	56
Tabelle C.3 — Zusätzliche Prüffolge für Hauptabsperrventile zur Prüfung über den Ventileingangsanschluss	56

Tabelle C.4 — Prüffolge für Restdruckventile zur Prüfung über den Ventilfüllanschluss.....	57
Tabelle C.5 — Prüffolge für Restdruckventile, die ein Hauptabsperrventil zur Prüfung über den Ventileingangsanschluss verwenden.....	57
Tabelle C.6 — Prüffolge für VIPR-Typ A, bei denen sich der Ventilfüllanschluss zustromseitig zum primären Ventilbetätigungsmechanismus für die Prüfung über den Ventilfüllanschluss befindet	58
Tabelle C.7 — Prüffolge für VIPR-Typ A, bei denen sich der Ventilfüllanschluss abstromseitig zum primären Ventilbetätigungsmechanismus für die Prüfung über den Ventilfüllanschluss befindet	58
Tabelle C.8 — Prüffolge für VIPR-Typ A, die als Hauptabsperrventile zur Prüfung über den Ventileingangsanschluss verwendet werden.....	59
Tabelle C.9 — Prüffolge für VIPR-Typ B zur Prüfung über den Ventilfüllanschluss.....	59
Tabelle C.10 — Prüffolge für VIPR-Typ B, die als Hauptabsperrventile zur Prüfung über den Ventileingangsanschluss verwendet werden.....	59
Tabelle C.11 — Prüffolge für VIPR-Typ C zur Prüfung über den Ventilfüllanschluss	60
Tabelle C.12 — Prüffolge für VIPR-Typ C, die als Hauptabsperrventile zur Prüfung über den Ventileingangsanschluss verwendet werden.....	60
Tabelle F.1 — Erforderliche Prüfungen nach Änderungen an der Ventilauslegung	65

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 10297:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 58 „Gas cylinders“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 23 „Ortsbewegliche Gasflaschen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 10297:2014 ersetzen.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 10297:2023 wurde von CEN als prEN ISO 10297:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Directives, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Directives, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 58, *Gas cylinders*, Unterkomitee SC 2, *Cylinder fittings*, erarbeitet.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 10297:2014+Amd1:2017), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- Erläuterung des Anwendungsbereichs in Bezug auf verschiedene Auslegungen von VIPR;
- Hinzufügung mehrerer neuer Begriffe und Definitionen, z. B. VIPR-Typen A, B und C zur leichteren Zuordnung der verschiedenen Auslegungstypen;
- Sauerstoffdruckstoßprüfung:
 - für VIPR aus ISO 22435 übernommen und geändert;
 - für RPV aus ISO 15996 übernommen und geändert;
 - Verweisung für Prüfausrüstung und -verfahren auf ISO 11114-6;
- Lebensdauerprüfung für bestimmte Auslegungen von VIPR aus ISO 22435 übernommen und geändert;
- Lebensdauerprüfung für das Rückschlagventil aus ISO 22435 übernommen und geändert;
- Acetylen-Zerfallsprüfung für Auslegungen von VIPR aus ISO 22435 übernommen und geändert;

- 5.3 „Maße“ gestrichen;
- Einführung von Tabelle 2 zur Angabe der verschiedenen Leckraten in Abhängigkeit von der Ventilauslegung;
- Tabelle 4 (vorher Tabelle 3) geändert;
- Einführung von Empfehlungen für Werte der Durchflusskapazität und Verweisung auf CGA V-9 für die jeweilige Bestimmung als Beispiel;
- Einführung einer Stoßprüfung der Ventilschindel für Pin-Index Ventile, die während des Transports und der Verwendung nicht dauerhaft geschützt sind, und Verweisung auf CGA V-9 für die entsprechende Prüfung;
- Einführung einer hydraulischen Druckprüfung auch in geschlossener Stellung bei handbetätigten Ventilen;
- Anhang D „Beispiel eines Prüfplans“ gestrichen;
- Informationen über Änderungen und/oder Werkstoffvarianten innerhalb einer Ventilauslegung in den neuen Anhang F verschoben und geändert.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Dieses Dokument behandelt die Funktion eines Flaschenventils als Verschluss (wie in den UN-Modellvorschriften definiert). Es ist möglich, dass weitere Bestandteile von Flaschenventilen (z. B. Druckregelfunktionen, Restdruck-, Rückschlag- und Druckentlastungseinrichtungen) von anderen Normen oder Rechtsvorschriften abgedeckt werden.

Bei Flaschenventilen, die diesem Dokument entsprechen, kann davon ausgegangen werden, dass sie unter normalen Betriebsbedingungen zufriedenstellend funktionieren.

Dieses Dokument berücksichtigt insbesondere:

- a) die Sicherheit (mechanische Festigkeit, Stoßfestigkeit, Lebensdauer, Dichtheit, Ausbrennsicherheit, Beständigkeit gegenüber Acetylen-Zerfall);
- b) die Eignung der Werkstoffe;
- c) Prüfungen;
- d) Kennzeichnung.

Dieses Dokument wurde so verfasst, dass es sich für eine Verweisung in den UN-Modellvorschriften eignet.

In diesem Dokument wird aufgrund der universellen Verwendung im Bereich technischer Gase die Einheit bar verwendet. Es sollte jedoch angemerkt werden, dass es sich bei der Einheit bar um keine SI-Einheit handelt und dass die entsprechende SI-Einheit des Druckes Pa ist. ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 10^5 \text{ N/m}^2$)

Bei den in diesem Dokument angegebenen Druckwerten handelt es sich, sofern nicht anderweitig angegeben, um Überdrücke (Drücke über dem atmosphärischen Druck).

Alle in diesem Dokument angegebenen Grenزابweichungen beinhalten Messunsicherheiten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen an die Auslegung, die Baumusterprüfung und die Kennzeichnung für:

- a) Flaschenventile zur Anbringung an wiederbefüllbare ortsbewegliche Gasflaschen;
- b) Hauptabsperrventile (ausgenommen Kugelhähne) für Flaschenbündel;
- c) Flaschen- oder Hauptabsperrventile mit integriertem Druckminderer (VIPR, en: valves with integrated pressure regulator);

ANMERKUNG 1 Dazu gehören die folgenden spezifischen Auslegungen von VIPR, bei denen:

- 1) das Druckminderungssystem eines VIPR als primärer Ventilbetätigungsmechanismus dient (VIPR-Typ B). Dies umfasst auch Auslegungen, bei denen das Schließen des primären Ventilbetätigungsmechanismus eines VIPR durch Schließen des Sitzes der Druckreleinrichtung erreicht wird;
- 2) der primäre Ventilbetätigungsmechanismus eines VIPR auf der Niederdruckseite des Druckminderungssystems angeordnet ist (VIPR-Typ C).

- d) Ventile für Druckfässer und Großflaschen;

fest, welche verdichtete, verflüssigte oder gelöste Gase beinhalten.

ANMERKUNG 2 Sofern keine Gefahr der Mehrdeutigkeit besteht, werden Flaschenventile, Hauptabsperrventile, VIPR und Ventile für Druckfässer und Großflaschen in diesem Dokument zusammengefasst mit dem Begriff „Ventile“ bezeichnet.

ANMERKUNG 3 Der Begriff „Druckgefäß“ wird in diesem Dokument für die Fälle verwendet, in denen keine Unterscheidung zwischen Gasflaschen, Flaschenbündeln, Druckfässern und Großflaschen erforderlich ist.

Dieses Dokument gilt nicht für:

- Ventile für Kryo-Anlagen, tragbare Feuerlöscher und für Flüssiggas (LPG, en: liquefied petroleum gas);
- Schnellöffnungs-Flaschenventile (z. B. für Feuerlösch-, Explosionsschutz- und Rettungsanwendungen) – Anforderungen an Schnellöffnungs-Flaschenventile sind in ISO 17871 festgelegt, die jedoch normative Verweisungen auf dieses Dokument enthält;
- selbstschließende Flaschenventile oder Kugelhähne.

ANMERKUNG 4 Anforderungen an Ventile für kryogene Behälter sind in der ISO 21011 spezifiziert und auf Regionalebene, z. B. in der EN 1626, beschrieben. Anforderungen an LPG-Ventile sind in der ISO 14245 oder ISO 15995 angegeben. Anforderungen an selbstschließende Flaschenventile sind in der ISO 17879 beschrieben. Anforderungen an Kugelhähne sind in der ISO 23826 beschrieben. Anforderungen an Ventile für tragbare Feuerlöscher sind auf Regionalebene beispielsweise in der Normenreihe EN 3 spezifiziert.

Dieses Dokument behandelt nur die Funktion eines Ventils als Verschluss. Andere Funktionen, die möglicherweise in das Ventil integriert sind, können durch andere Normen abgedeckt werden. Solche Normen stellen jedoch keine Anforderungen im Sinne dieses Dokuments dar.

ANMERKUNG 5 Definitionen und spezifische Anforderungen für VIPR, die über die in diesem Dokument genannten hinausgehen, sind in ISO 22435 für industrielle Anwendungen oder ISO 10524-3 für medizinische Anwendungen festgelegt. In ähnlicher Weise sind in ISO 15996 bestimmte spezifische Anforderungen an Restdruckventile (RPV, residual pressure valves) mit oder ohne Rückschlagfunktion zusätzlich zu den in diesem Dokument genannten angegeben.

ANMERKUNG 6 Bestimmte Anforderungen an Ventile für Atemschutzgeräte, die über die in diesem Dokument genannten hinausgehen, sind auf regionaler Ebene festgelegt, z. B. in der Normenreihe EN 144. Bestimmte Anforderungen für Schnellöffnungsventile für stationäre Feuerlöschanlagen, die über die in diesem Dokument genannten hinausgehen, sind in ISO 16003 und auf regionaler Ebene z. B. in EN 12094-4 festgelegt.

ANMERKUNG 7 Zusätzliche Anforderungen für Druckentlastungseinrichtungen können in internationalen/regionalen Rechtsvorschriften/Normen enthalten sein.

ANMERKUNG 8 Anforderungen für Herstellungsprüfungen und -überprüfungen von Ventilen nach diesem Dokument sind in ISO 14246 enthalten.

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).

ISO 148-1, *Metallic materials — Charpy pendulum impact test — Part 1: Test method*

ISO 10286, *Gas cylinders — Vocabulary*

ISO 11114-1, *Gas cylinders — Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents — Part 1: Metallic materials*

ISO 11114-2, *Gas cylinders — Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents — Part 2: Non-metallic materials*

ISO 11114-6, *Gas cylinders — Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents — Part 6: Oxygen pressure surge testing*

ISO 11117, *Gas cylinders — Valve protection caps and guards — Design, construction and tests*

ISO 13341, *Gas cylinders — Fitting of valves to gas cylinders*

ISO/DIS 15615:2020, *Gas welding equipment — Acetylene manifold systems for welding, cutting and allied processes — Safety requirements in high-pressure devices*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 10286 und die folgenden Begriffe.

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

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

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

3.1

Ventilauslegung

Klassifizierung von Ventilen hinsichtlich des *Ventilbetätigungsmechanismus* (3.10)

3.2

Hauptabsperrventil

Ventil, welches an eine Sammelleitung angeschlossen ist und welches zum Absperrn eines Bündels, Batteriefahrzeugs, Batteriewagens oder MEGC vom Hauptanschluss (von den Hauptanschlüssen) verwendet wird

3.3

Restdruckventil

RPV, en: residual pressure valve

Ventil, das über eine *Restdruckeinrichtung* (3.4) verfügt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Ventil“ deckt die in Abschnitt 1 a) bis d) aufgeführten Ventile ab.

3.4

Restdruckeinrichtung

RPD, en: residual pressure device

Einrichtung, die dazu ausgelegt ist, durch Aufrechterhalten eines positiven Drucks innerhalb des Druckgefäßes gegenüber der Atmosphäre das Eindringen von Verunreinigungen zu verhindern, indem sie dessen innere Gasdurchgänge in Entnahmerichtung schließt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition kann sich von den Definitionen, die in den anwendbaren Beförderungsvorschriften angegeben sind, unterscheiden.

3.5

Ventil mit integriertem Druckminderer

VIPR, en: valve with integrated pressure regulator

Einrichtung, die zur dauerhaften Befestigung an einem Druckgefäß vorgesehen ist und mindestens ein Absperrventilsystem und ein Druckminderungssystem umfasst

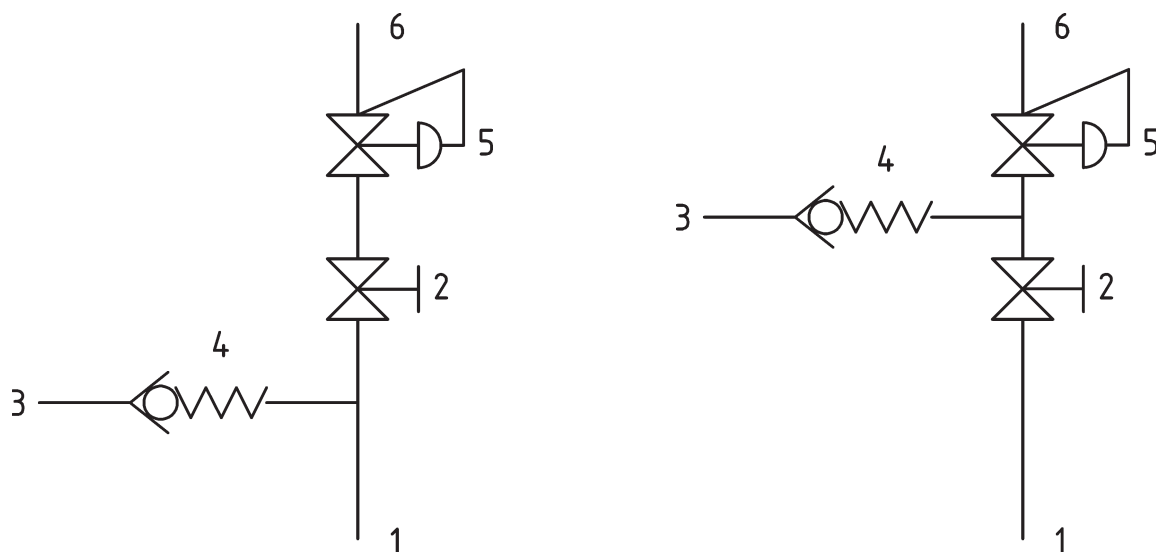
Anmerkung 1 zum Begriff: VIPR, die als *Hauptabsperrrventil* (3.2) verwendet werden, werden von dieser Definition abgedeckt.

3.6

VIPR-Typ A

Auslegung von VIPR, bei der der primäre *Ventilbetätigungsmechanismus* (3.10) dem *Druckminderungssystem* (3.9) vorgeschaltet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Für typische Auslegungen siehe Bild 1. Die Füllverbindung kann auch zwischen dem primären Ventilbetätigungsmechanismus und dem Druckminderungssystem angeordnet sein.



a) Füllverbindung zustromseitig zum primären Ventilbetätigungsmechanismus

b) Füllverbindung zwischen dem primären Ventilbetätigungsmechanismus und dem Druckminderungssystem

Legende

- | | |
|---|---|
| 1 Ventileingangsanschluss | 4 Schließeinrichtung für die Füllverbindung |
| 2 primärer Ventilbetätigungsmechanismus | 5 Druckminderungssystem |
| 3 Ventilfüllanschluss | 6 Ventilausgangsanschluss |

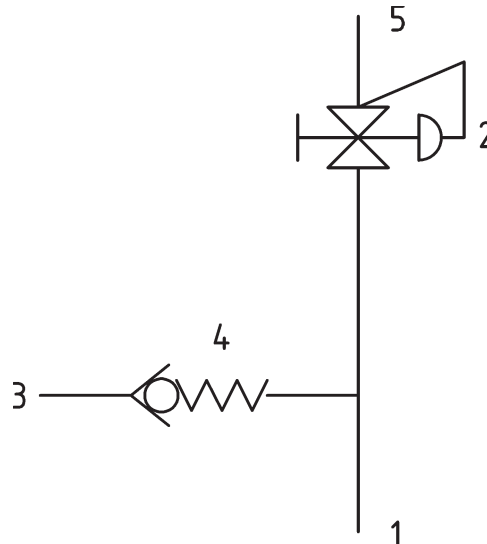
Bild 1 — Auslegungen von VIPR-Typ A

3.7

VIPR-Typ B

Auslegungen von VIPR, bei denen das *Druckminderungssystem* (3.9) auch als *primärer Ventilbetätigungsmechanismus* (3.10) dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.



Legende

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Ventileingangsanschluss | 3 | Ventilfüllanschluss |
| 2 | Druckminderungssystem mit primärem Ventilbetätigungsmechanismus | 4 | Schließeinrichtung für die Füllverbindung |
| | | 5 | Ventilausgangsanschluss |

Bild 2 — Allgemeiner Aufbau einer Auslegung von VIPR-Typ B

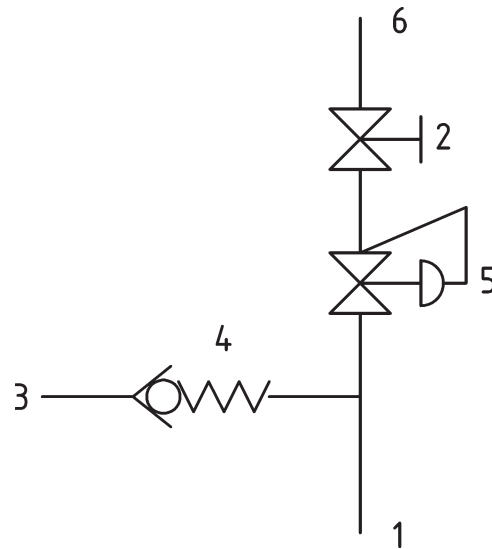
3.8

VIPR-Typ C

Auslegung von VIPR, bei der der primäre *Ventilbetätigungsmechanismus* (3.10) dem *Druckminderungssystem* (3.9) abstromseitig angeordnet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der primäre Ventilbetätigungsmechanismus kann ein Durchflusswähler sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 3.



Legende

- | | |
|---|---|
| 1 Ventileingangsanschluss | 4 Schließeinrichtung für die Füllverbindung |
| 2 primärer Ventilbetätigungsmechanismus | 5 Druckminderungssystem |
| 3 Ventilfüllanschluss | 6 Ventilausgangsanschluss |

Bild 3 — Allgemeiner Aufbau einer Auslegung von VIPR-Typ C

3.9

Druckminderungssystem

Einrichtung(en), die den Vordruck auf einen kontrollierten Hinterdruck reduziert/reduzieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Druckminderungssystem kann eine oder mehrere Stufen der Druckregelung umfassen.

3.10

Ventilbetätigungsmechanismus

Mechanismus, welcher den Ventildurchgang schließt und öffnet und welcher die inneren und äußeren Dichtsysteme beinhaltet

Anmerkung 1 zum Begriff: Für eine VIPR wird der Ventilbetätigungsmechanismus als primärer Ventilbetätigungsmechanismus bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei einem VIPR-Typ B wirkt das Druckminderungssystem auch als primärer Ventilbetätigungsmechanismus.

BEISPIEL Eine Gewindespindel, welche bei Drehung eine Dichtung/einen Sitz anhebt und absenkt.

3.11

Ventilbetätigungseinrichtung

Bauteil, welches den *Ventilbetätigungsmechanismus* (3.10) betätigt

BEISPIEL Handrad (einschließlich Drehknopf), Schlüssel, Kipphebel, Hebel oder Aktuator.

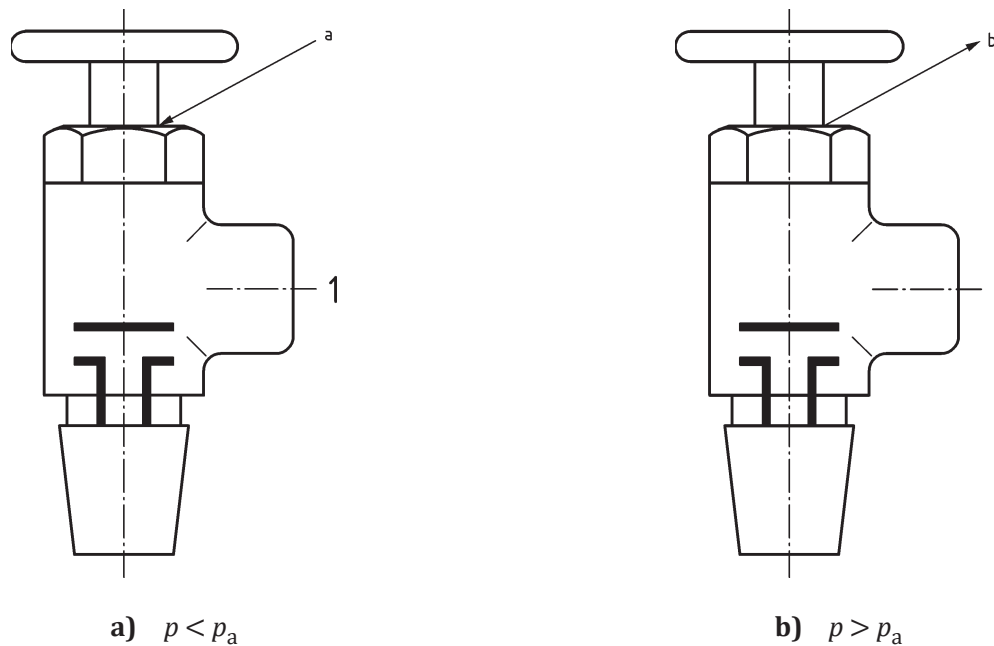
3.12

äußere Dichtheit

Dichtheit gegenüber der Atmosphäre (Undichtigkeit nach innen und/oder nach außen) bei geöffnetem Ventil

Anmerkung 1 zum Begriff: Die gesamte äußere Undichtigkeit umfasst in der Regel die Dichtheit des inneren Dichtsystems des Ventils sowie z. B. der Druckentlastungseinrichtung, RPD, der Druckanzeigeeinrichtung und des Druckminderungssystems.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 4.



Legende

1 Ventilausgangsanschluss (verschlossen)

p innerer Druck

p_a atmosphärischer Druck

^a Undichtigkeit nach innen (Vakuumprüfung).

^b Undichtigkeit nach außen.

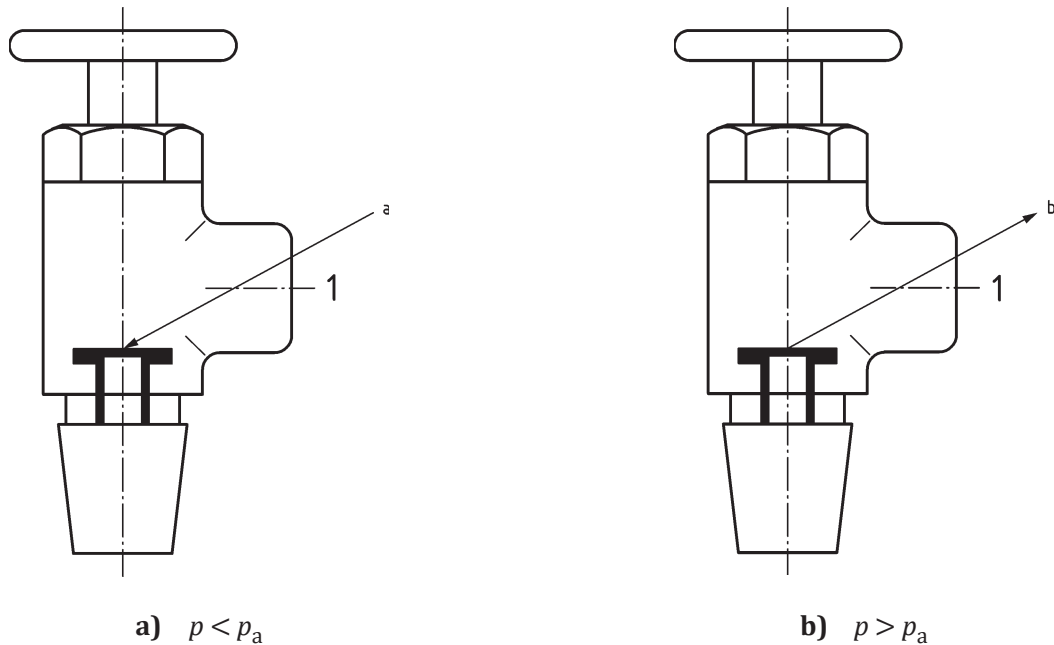
Bild 4 — Äußere Dichtheit

3.13

innere Dichtheit

Dichtheit des Ventilsitzes (Undichtigkeit nach innen und/oder nach außen) bei geschlossenem Ventil

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 5.



Legende

- 1 Ventilausgangsanschluss (offen)
- p innerer Druck
- p_a atmosphärischer Druck
- a Undichtigkeit nach innen (Vakuumprüfung).
- b Undichtigkeit nach außen.

Bild 5 — Innere Dichtheit

3.14

Dichtheit unter Transport- und Lagerbedingungen

Dichtheit am Ventilsitz und an den integrierten druckhaltenden Bauteilen (z. B. aktives Druckmessgerät, Druckentlastungseinrichtung), die sich zustromseitig zum Ventilsitz befinden (Undichtigkeit nach innen und/oder Undichtigkeit nach außen), wenn das Ventil geschlossen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Ventilen ohne integrierte druckhaltende Bauteile vor dem Ventilsitz entspricht die Dichtheit unter Transport- und Lagerbedingungen der *inneren Dichtheit* (3.13).

3.15

Ventilbetriebsdruck

p_w
sich einstellender Druck eines verdichteten Gases bei einer einheitlichen Bezugstemperatur von 15 °C in einem vollen Druckgefäß, für das das Ventil vorgesehen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition gilt nicht für verflüssigte Gase (z. B. Kohlendioxid) oder gelöste Gase (z. B. Acetylen).

3.16

hydraulischer Prüfdruck des Ventils

p_{vht}
bei der hydraulischen Druckprüfung an einem Ventil anzuwendender Mindestdruck

3.17

Ventilprüfdruck

p_{vt}

bei der Prüfung an einem Ventil anzuwendender Mindestdruck

3.18

Handraddurchmesser

D

Nennwert des von der Mitte des Handrades aus bestimmten doppelten größten Radius

3.19

Mindest-Schließdrehmoment

T_c

Drehmoment, das auf eine *Ventilbetätigungseinrichtung* (3.11) eines neu hergestellten Ventils angewendet werden muss, um *innere Dichtheit* (3.13) bei *Ventilprüfdruck* (3.17) und Raumtemperatur zu erzielen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Mindest-Schließdrehmoment wird in Nm angegeben.

3.20

Lebensdauerdrehmoment

T_e

bei der Lebensdauerprüfung anzuwendendes Schließmoment

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Lebensdauerdrehmoment wird in Nm angegeben.

3.20.1

Anfangs-Lebensdauerdrehmoment

$T_{e,start}$

zu Beginn der Lebensdauerprüfung anzuwendendes *Lebensdauerdrehmoment* (3.20)

3.20.2

End-Lebensdauerdrehmoment

$T_{e,end}$

am Ende der Lebensdauerprüfung gemessenes *Lebensdauerdrehmoment* (3.20) zur Erlangung der *inneren Dichtheit* (3.13)

3.21

Überdrehmoment

T_o

auf die *Ventilbetätigungseinrichtung* (3.11) angewendetes Öffnungs- oder Schließmoment (der kleinere Wert ist anzuwenden), welches der *Ventilbetätigungsmechanismus* (3.10) ertragen kann, um weiterhin funktionsfähig zu bleiben

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Überdrehmoment wird in Nm angegeben.

3.22

Überdrehmoment für VIPR-Typ B

T_{ob}

Drehmoment, das auf die *Ventilbetätigungseinrichtung* (3.11) in Öffnungs- und Schließrichtung angewendet wird und das der *Ventilbetätigungsmechanismus* (3.10) und/oder der *Sperrmechanismus für VIPR-Typ B* (3.23) ertragen kann, um weiterhin funktionsfähig zu bleiben

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Drehmoment gilt auch für einen VIPR-Typ C, bei dem der Durchflusswähler als primärer Ventilbetätigungsmechanismus dient.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Überdrehmoment wird in Nm angegeben.

3.23

Sperrmechanismus für VIPR-Typ B

System zur Begrenzung der Stellung der *Ventilbetätigungseinrichtung* (3.11)

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies gilt auch für ein VIPR-Typ C, bei dem der Durchflusswähler als primärer Ventilbetätigungsmechanismus arbeitet.

3.24

Versagensdrehmoment

T_f
auf die *Ventilbetätigungseinrichtung* (3.11) angewendetes Öffnungs- oder Schließmoment (der kleinere Wert ist anzuwenden) zum Erreichen des mechanischen Versagens des *Ventilbetätigungsmechanismus* (3.10) und/oder der *Ventilbetätigungseinrichtung* (3.11)

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Versagensdrehmoment wird in Nm angegeben.

3.25

Gesamtverpackungsmasse

Gesamtmasse einer Gasflasche, eines Druckfasses oder einer Großflasche (für gelöste Gase einschließlich jedes porösen Materials und Lösemittels), ihres Ventils/ihrer Ventile, ihres dauerhaft angebrachten Zubehörs und ihres maximal zulässigen Gasinhaltes

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Ventilschutzkörben handelt es sich beispielsweise um dauerhaft angebrachtes Zubehör, bei Ventilschutzkappen jedoch nicht.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Gesamtverpackungsmasse wird in kg angegeben.

3.26

Ventileingangsanschluss

Anschluss am Ventil, welcher das Ventil mit dem Druckgefäß verbindet

3.27

Ventilausgangsanschluss

Anschluss am Ventil, welcher zum Entleeren des Druckgefäßes verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die meisten Ventile wird dieser Anschluss auch zum Füllen des Druckgefäßes verwendet.

3.28

Ventilfüllanschluss

Anschluss am Ventil, welcher zum Füllen des Druckgefäßes verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für manche Ventile (z. B. VIPR) ist der Ventilfüllanschluss vom Ventilausgangsanschluss getrennt.

3.29

Schließeinrichtung für den Füllanschluss

Schließeinrichtung im *Ventilfüllanschluss* (3.28)

BEISPIEL Rückschlagventil, Absperrventil.

4 Ventilbeschreibung

4.1 Ein Ventil besteht typischerweise aus folgenden Bestandteilen:

- a) Ventilkörper;
- b) Ventilbetätigungsmechanismus;
- c) Ventilbetätigungseinrichtung;
- d) Mittel zur Sicherstellung der inneren Dichtheit;
- e) Mittel zur Sicherstellung der äußeren Dichtheit;
- f) Ventilausgangsanschluss/-schlüsse;
- g) Ventileingangsanschluss.

4.2 Ventile können zudem beinhalten:

- a) Druckentlastungseinrichtung;

ANMERKUNG Die maßgebliche Beförderungsvorschrift kann Druckentlastungseinrichtungen für einige Gase, Gasgemische oder Gasgruppen fordern oder verbieten. Zusätzliche Anforderungen für Druckentlastungseinrichtungen können in internationalen/regionalen Rechtsvorschriften/Normen festgelegt sein.

- b) Tauchrohr;
- c) Stopfen oder Kappe für den Ausgangsanschluss;
- d) Strömungsbegrenzungseinrichtung;
- e) Rückschlagventil im Ventilfüllanschluss;
- f) Restdruckeinrichtung mit oder ohne Rückschlagfunktion;
- g) Druckminderungssystem;
- h) separaten Ventilfüllanschluss;
- i) Durchfluss begrenzende Verengung (Blende);
- j) Filter (ein oder mehrere).

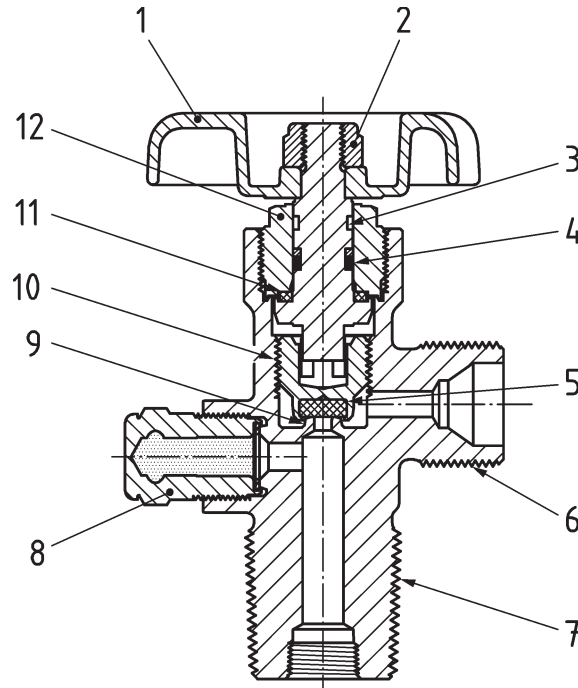
Nicht alle diese Bauteile verfügen über Prüfanforderungen, die in diesem Dokument aufgeführt sind.

4.3 Übliche Ventilauslegungen sind:

- a) O-Ring-Ventile (siehe Bild 6);
- b) Membranventile (siehe Bild 7);
- c) Packungsventile (siehe Bild 8);
- d) Druckringventile (siehe Bild 9); und
- e) mit dem Druck schließende Ventile (siehe Bild 10).

Die in Bild 6 bis Bild 10¹ gezeigten Ventilauslegungen sind als typische Beispiele gegeben, jeweils mit nur einem Dichtsystem und einer Ventilbetätigungseinrichtung.

Zur Veranschaulichung wird ein Pin-Index-Ventil (siehe Bild 11²) dargestellt, um die Geometrie des Ventilausgangsanschlusses bei üblichen Anwendungen im medizinischen Bereich zu zeigen.



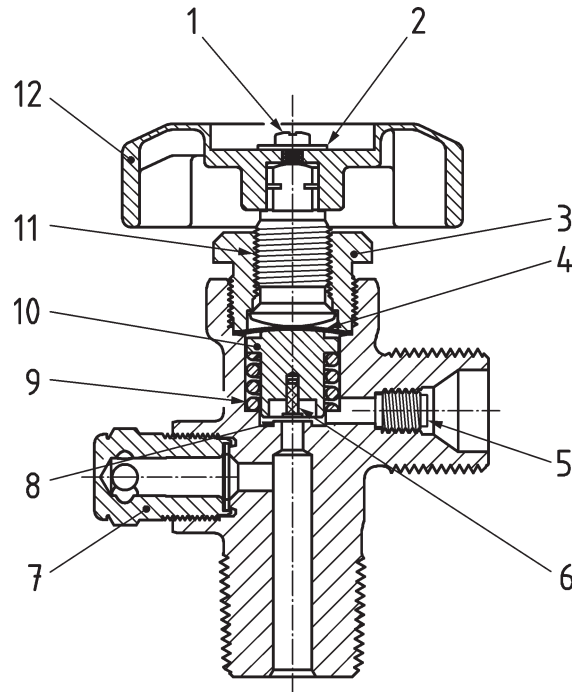
Legende

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1 Handrad | 7 Ventileingangsanschluss |
| 2 Handradmutter | 8 Druckentlastungseinrichtung |
| 3 Oberspindel | 9 Ventilsitz |
| 4 O-Ring | 10 Unterspindel |
| 5 Sitzdichtung | 11 Unterlegscheibe |
| 6 Ventilausgangsanschluss | 12 Kopfschraube |

Bild 6 — O-Ring-Ventil (nichtmetallische Abdichtung, handradbetätigt)¹

1 Bild 6 bis Bild 9 © Compressed Gas Association (CGA). Diese Bilder sind Nachbildungen aus der CGA V-9-2012, *Compressed Gas Association Standard for Compressed Gas Cylinder Valves*, mit Genehmigung der Compressed Gas Association entnommen. Alle Rechte vorbehalten.

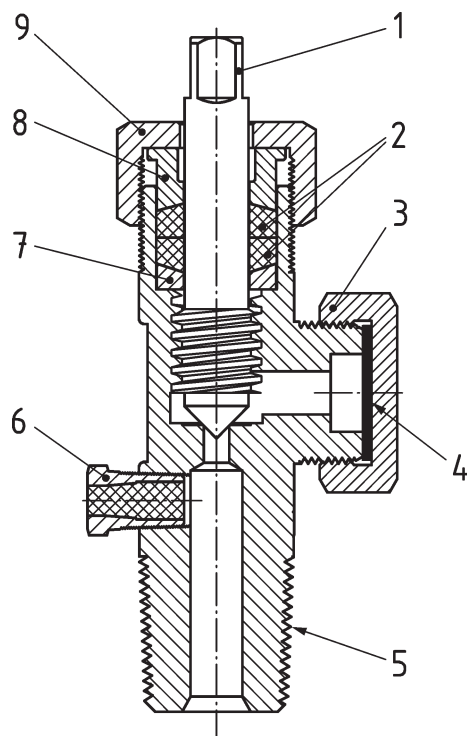
2 Bild 11 © Compressed Gas Association (CGA). Dieses Bild ist eine Nachbildung aus der CGA V-9-2012, *Compressed Gas Association Standard for Compressed Gas Cylinder Valves*, mit Genehmigung der Compressed Gas Association entnommen. Alle Rechte vorbehalten.



Legende

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1 Handradschraube | 7 Druckentlastungseinrichtung |
| 2 Unterlegscheibe | 8 Ventilsitz |
| 3 Kopfschraube | 9 Feder |
| 4 Membranen | 10 Unterspindel |
| 5 Durchflussbegrenzer (sofern vorhanden) | 11 Oberspindel |
| 6 Sitzdichtung | 12 Handrad |

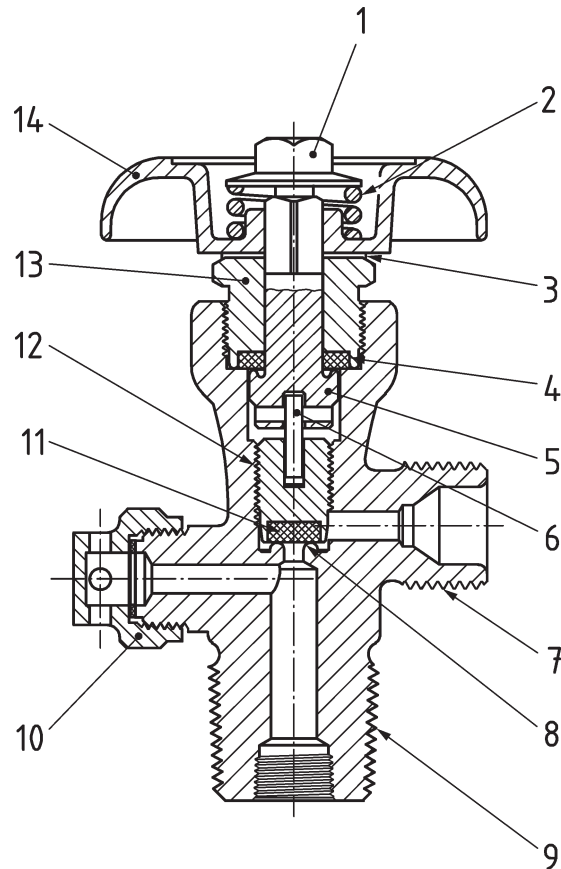
Bild 7 — Membranventil (nichtmetallische Abdichtung, handradbetätigt)¹



Legende

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1 Ventilspindel, einteilig | 6 Druckentlastungseinrichtung |
| 2 Dichtring | 7 Stützelement |
| 3 Verschlussmutter | 8 Druckring |
| 4 Ausgangsanschluss-Dichtung | 9 Kopfschraube |
| 5 Ventileingangsanschluss | |

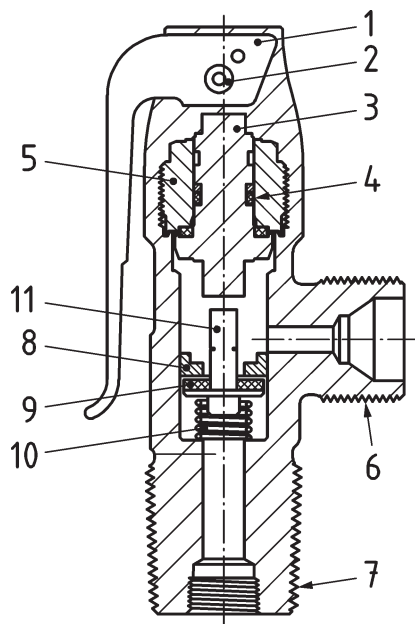
Bild 8 — Packungsventil (metallische Abdichtung, schlüsselbetätigt)¹



Legende

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1 Handradmutter | 8 Ventilsitz |
| 2 Feder | 9 Ventileingangsanschluss |
| 3 Unterlegscheibe | 10 Druckentlastungseinrichtung |
| 4 Dichtring | 11 Sitzdichtung |
| 5 Oberspindel | 12 Unterspindel |
| 6 Mitnehmer | 13 Kopfschraube |
| 7 Ventilausgangsanschluss | 14 Handrad |

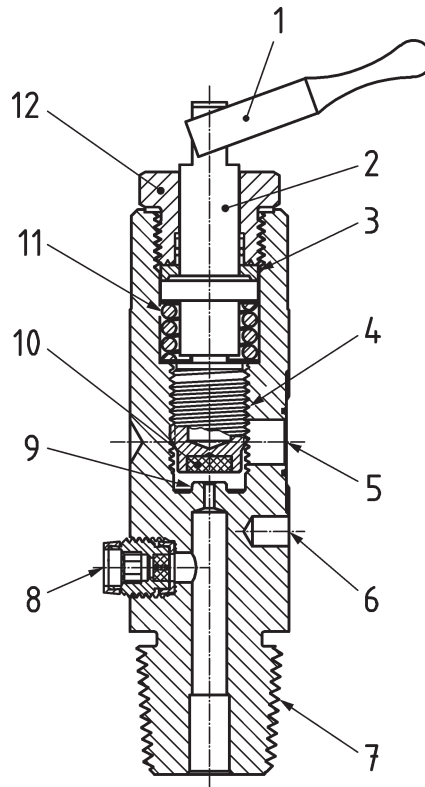
Bild 9 — Druckringventil (nichtmetallische Abdichtung, handradbetätigt)¹



Legende

- | | |
|---------------------------|---|
| 1 Hebel | 7 Ventileingangsanschluss |
| 2 Haltestift des Hebels | 8 Sitz |
| 3 Spindel | 9 Sitzdichtung/Dichtring des Hauptabsperrrventils |
| 4 O-Ring | 10 Schließfeder |
| 5 Kopfschraube | 11 Kolben |
| 6 Ventilausgangsanschluss | |

Bild 10 — Mit dem Druck schließendes Ventil (nichtmetallische Abdichtung, hebelbetätigt)



Legende

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 Kipphebel | 7 Ventileingangsanschluss |
| 2 Oberspindel | 8 Druckentlastungseinrichtung |
| 3 Dichtring | 9 Ventilsitz |
| 4 Unterspindel | 10 Sitzdichtung |
| 5 Durchgang für den Ventilausgangsanschluss | 11 Feder |
| 6 Pin-Index-Löcher | 12 Kopfschraube |

Bild 11 — Pin-Index-Ventil (nichtmetallische Abdichtung, kipphebelbetätigt)²

5 Anforderungen an die Ventilauslegung

5.1 Allgemeines

Ventile müssen entsprechend ihrer Spezifikation funktionieren und in einem Betriebstemperaturbereich, von -20 °C bis $+65\text{ °C}$, im Innen- und Außenbereich dicht sein.

Wenn geschlossen, müssen Flaschenventile während der Beförderung und Lagerung bis zu Temperaturen von -40 °C (siehe Prüfung 8 in Tabelle 4) dicht sein.

5.2 Werkstoffe

Unter allen vorgesehenen Betriebsbedingungen [siehe 6.2 f)] müssen die metallischen und nichtmetallischen Werkstoffe, die mit dem Gas in Berührung kommen, chemisch und physikalisch mit dem Gas verträglich sein, entweder

- a) nach ISO 11114-1 und ISO 11114-2 oder
- b) nachweislich verträglich, siehe 6.2 g).

Kupferlegierungen, die mit Sauerstoff oder sauerstoffhaltigen Gasgemischen in Berührung kommen, dürfen einen Aluminiumgehalt von höchstens 2,5 % aufweisen.

Die Verträglichkeit des/der Schmiermittel(s) und des/der Klebstoffe(s), falls sie in gasberührten Bereichen verwendet werden, muss ebenfalls berücksichtigt werden.

Für mit gelösten Gasen verwendete Ventile muss die Verträglichkeit der mit dem Lösemittel in Berührung kommenden Werkstoffe ebenfalls berücksichtigt werden.

Für mit Gasgemischen verwendete Ventile muss die Verträglichkeit der mit dem Gas in Berührung kommenden Werkstoffe mit jeder Komponente des Gasgemisches berücksichtigt werden.

Bei Verwendung plattierter oder beschichteter Bestandteile in gasberührten Bereichen ist die Werkstoffverträglichkeit beider Werkstoffe, des Beschichtungs- und des Substratwerkstoffes, zu berücksichtigen. Zudem sollte beachtet werden, ein Abplatzen oder eine Partikelbildung, insbesondere bei Sauerstoff, anderen oxidierenden Gasen (wie in ISO 10156 festgelegt) sowie bei Gasgemischen, die Sauerstoff oder andere oxidierende Gase enthalten, zu verhindern.

Der für den Ventilkörper verwendete Werkstoff muss entweder:

- a) ein metallischer Werkstoff sein, der keinen Übergang vom duktilen zum spröden Werkstoffverhalten aufweist (Beispiele solcher Werkstoffe sind Kupferlegierungen, austenitische Edelstähle, Aluminiumlegierungen und Nickellegierungen); oder
- b) ein ferritischer Werkstoff (z. B. Kohlenstoffstahl) mit einem Kerbschlagzähigkeitswert von größer als 27 J bei -40 °C als Ergebnis der Kerbschlagbiegeprüfung nach Charpy entsprechend ISO 148-1 sein.

Bei Ventilen, die einer Sauerstoffdruckstoßprüfung unterzogen werden müssen, sollte die Ausbrennsicherheit nichtmetallischer Werkstoffe, Gleitmittel und Kleber im gasberührten Bereich (siehe 5.8) berücksichtigt werden (z. B. mittels Verwendung eines geeigneten Prüfverfahrens wie ISO 11114-3 zur Prüfung der Selbstentzündungstemperatur und ISO 21010:2017, Anhang C, zur Sauerstoffdruckstoßprüfung von Werkstoffen). In sauerstoffberührten Bereichen verwendete nichtmetallische Werkstoffe sollten bei einem Prüfdruck von mindestens 100 bar eine Selbstentzündungstemperatur von mindestens 100 °C über ihrer maximalen Betriebstemperatur aufweisen (siehe ISO 15001 oder ASTM G63).

Gleitmittel, die in allen gasberührten Bereichen von Ventilen (z. B. bei VIPR auch die Gleitmittel hinter dem Druckminderer) für Gase verwendet werden, die einer Sauerstoffdruckstoßprüfung unterzogen werden müssen (siehe 5.8), müssen entweder:

- 1) eingestuft sein für:

- mindestens p_{vt} im Fall von Einzelgasen, oder
- einen Druck, der nicht geringer sein darf als der entsprechende Sauerstoffpartialdruck im Fall von Gasgemischen mit anderen oxidierenden Gasen mit einem Partialdruck von über 30 bar, ausgenommen Luft, oder

ANMERKUNG Dieser eingestufte Druck ist der maximale Druck, bei dem das Gleitmittel die Sauerstoffdruckstoßprüfung nach ISO 21010:2017, Anhang C, bestanden hat.

- 2) dürfen nur dann zugelassen werden, wenn das entsprechende Ventil die Sauerstoffdruckstoßprüfung besteht, nachdem dieses mittels dem in 6.13 beschriebenen Lebensdauerprüfungen vorkonditioniert wurde, wobei die nachfolgenden Dichtheits- und Sichtprüfungen vor der Sauerstoffdruckstoßprüfung entfallen.

Für medizinische und Atemanwendungen sollte ISO 15001 berücksichtigt werden, insbesondere bei der Auswahl von Werkstoffen hinsichtlich der Reduzierung des Risikos der Freisetzung giftiger Verbrennungs-/Zersetzungsprodukte aus nichtmetallischen Werkstoffen einschließlich Gleitmitteln.

5.3 Ventilanschlüsse

Wenn die Ventilanschlüsse kein integraler Bestandteil des Ventilkörpers sind, muss die Auslegung sicherstellen, dass sie nicht unbeabsichtigt ausgebaut werden können.

Die Eingangs- und Ausgangsanschlüsse des Ventils müssen übereinstimmen mit:

- einer Internationalen Norm; oder
- regionalen oder nationalen Normen; oder
- geschützten Auslegungen, die nach einem anerkannten Industriestandard qualifiziert wurden.

Wenn der Ventilausgangsanschluss auch als Ventilfüllanschluss verwendet wird, muss die Fülleinrichtung so ausgelegt sein, dass er die sichere Gasentnahme über Anschlüsse des Anwenders entsprechend einer relevanten Norm nicht beeinträchtigt oder gefährdet.

ANMERKUNG 1 Internationale Normen für Ventileingangsanschlüsse sind z. B. ISO 11363-1 und ISO 15245-1.

ANMERKUNG 2 Internationale Normen für Ventilausgangsanschlüsse sind z. B. ISO 407, ISO 5145 und ISO 10692-1. Eine teilweise Zusammenstellung regionaler und nationaler Normen ist in ISO/TR 7470 enthalten. Für medizinische VIPR siehe ISO 10524-3.

ANMERKUNG 3 Qualifizierungsverfahren für herstellereigenspezifische Auslegungen von Ventileingangsanschlüssen sind z. B. in ISO 10692-2 angegeben

ANMERKUNG 4 Qualifizierungsverfahren für herstellereigenspezifische Auslegungen von Ventilausgangsanschlüssen sind z. B. in CGA V-1 angegeben

Besondere Maßnahmen müssen ergriffen werden, wenn der Ventilfüllanschluss vom Ventilausgangsanschluss auf eine der unter a) und b) genannten Arten getrennt ist.

- a) Wenn sich der Ventilfüllanschluss zwischen dem Ventilbetätigungsmechanismus und dem Druckgefäß befindet, muss er mit einer Schließeinrichtung für den Füllanschluss (d. h. einem Rückschlagventil oder einem Absperrventil) ausgestattet sein.
- b) Wenn sich der Ventilfüllanschluss zwischen dem Ventilbetätigungsmechanismus und dem Ventilausgangsanschluss befindet, muss er entweder mit einer Schließeinrichtung für den Füllanschluss (d. h. einem Rückschlagventil oder einem Absperrventil) oder mit einer druckdichten Einrichtung (z. B. einem Stopfen oder einer Kappe, die nur mit vom Hersteller bereitgestellten Spezialwerkzeug betätigt/entfernt werden kann) ausgestattet sein. Sofern eingebaut, muss diese druckdichte Einrichtung derart ausgeführt sein, dass Gas entweichen kann bevor sie sich löst.

Wenn ein Rückschlagventil verwendet wird, muss es zufriedenstellend funktionieren und die Anforderungen nach 5.7 erfüllen, ohne dass das Dichtsystem nach 1 000 Öffnungs- und Schließvorgängen ausgetauscht werden muss.

Die Lebensdauerprüfung des Rückschlagventils ist in 6.15 angegeben.

Wird ein Absperrventil verwendet, so muss es alle Anforderungen nach 5.5 erfüllen, mit der Ausnahme, dass für die Lebensdauerprüfung 1 000 Zyklen angewendet werden müssen. Solche Absperrventile dürfen in Verbindung mit der Prüfung des primären Ventilbetätigungsmechanismus geprüft werden.

ANMERKUNG 5 Die Reduzierung der Anzahl an Zyklen auf 1 000 Zyklen basiert auf der Einschätzung, dass der Füllanschluss seltener betätigt wird als der Ventilbetätigungsmechanismus.

5.4 Mechanische Festigkeit

5.4.1 Widerstandsfähigkeit gegen hydraulischen Druck

Ventile müssen p_{vbt} (siehe 6.7.1) ohne dauerhafte sichtbare Verformung oder Bersten (Bruch) widerstehen.

Die hydraulische Druckprüfung ist in 6.9 angegeben.

ANMERKUNG Die hydraulische Druckprüfung bestätigt, ob der Berstdruck des Ventils mindestens das 1,5-Fache des Prüfdrucks des Druckgefäßes beträgt, der durch Beförderungsvorschriften (z. B. UN-Modellvorschriften) erforderlich sein kann.

Für Ventile für Acetylenbetrieb siehe 5.5.4.

5.4.2 Widerstand gegen mechanischen Stoß

Ventile müssen einem mechanischen Stoß widerstehen, sofern:

- a) sie für Druckgefäße verwendet werden und während der Beförderung nicht geschützt werden durch:
 - eine Ventilschutzkappe oder einen Ventilschutzkorb nach ISO 11117; oder
 - andere geeignete Maßnahmen;

ANMERKUNG 1 Die anwendbaren Beförderungsvorschriften legen üblicherweise die Auswahl geeigneter Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Unversehrtheit des Druckgefäßes fest. Beispielsweise werden Hauptabsperrventile, die in Flaschenbündeln nach ISO 10961 verwendet werden, durch den Rahmen geschützt.

- b) sie für Druckgefäße mit beliebigem Fassungsraum verwendet werden, sofern ein Ventilschutzkorb lediglich am Ventil, aber nicht an dem Druckgefäße angebracht ist. Das Ventil ist ohne den angebrachten Ventilschutzkorb zu prüfen.

Verformungen durch den Stoß sind zulässig. Nach der Stoßprüfung muss das geschlossene Ventil aus Sicherheitsgründen zuerst einer hydraulischen Druckprüfung bei p_{vt} unterzogen werden. Bei erfolgreichem Bestehen muss das geschlossene Ventil bei geöffnetem Ventilausgang einer Dichtheitsprüfung bei p_{vt} unterzogen werden.

Die gesamte Undichtigkeit (bestehend aus der Undichtigkeit des inneren Dichtsystems des Ventils und dem Gewinde zwischen Ventil und Druckgefäß/Prüfvorrichtung) darf den Wert von $100 \text{ cm}^3/\text{h}$ nicht überschreiten. Undichtigkeiten dürfen nicht von Rissen im Ventilkörper herrühren. Zusätzlich muss das Prüfmuster weiterhin in der Lage sein, für Notfallentleerungen mit der Hand oder unter Verwendung eines einfachen Werkzeuges oder Betätigungsanschlussteils (z. B. eines Ventilschlüssels) geöffnet zu werden, vorausgesetzt, das Öffnungsmoment, sofern anwendbar, übersteigt T_f nicht, siehe Tabelle 1.

Die Stoßprüfung ist in Anhang A angegeben.

5.4.3 Beständigkeit der Ventilspindel gegen Stoß

Wenn sie während des Transports und der Verwendung nicht dauerhaft geschützt sind, müssen Pin-Index Ventile einem mechanischen Stoß auf ihre Ventilspindel standhalten, ohne dass es zu Schäden kommt, die zum Auswerfen der Ventilspindel oder anderer Ventileile führen können.

Die Stoßprüfung der Ventilspindel muss wie in CGA V-9 beschrieben durchgeführt werden.

5.5 Ventilbetätigungsmechanismus

5.5.1 Öffnen und Schließen des Ventils

Der Ventilbetätigungsmechanismus sollte so ausgelegt werden, dass die Einstellung der Betriebsstellung nicht unbeabsichtigt verändert werden kann, d. h., wenn das Ventil geschlossen ist, sollte es während des normalen Betriebes oder der normalen Beförderung geschlossen bleiben.

Ventile für Gase, für die eine Sauerstoffdruckstoßprüfung erforderlich ist, sollten zur Vermeidung eines Druckstoßes eine langsame Öffnungskennlinie aufweisen. Für manuell betätigte Ventile kann dies durch eine Auslegung erreicht werden, die zum Erreichen der vollen Durchflusskapazität mehr als eine Umdrehung benötigt. Ebenso kann dies durch Verwendung von Durchflussbegrenzern erreicht werden.

5.5.2 Lebensdauer

Der Ventilbetätigungsmechanismus muss zufriedenstellend funktionieren und die Anforderungen nach 5.7 erfüllen, ohne dass das Dichtsystem nach 2 000 Öffnungs- und Schließvorgängen ausgetauscht werden muss.

Bei Ventilen, bei denen das Schließen durch Aufbringen eines Drehmoments erfolgt, muss die Prüfung mit T_e nach Tabelle 1 bei p_{vt} nach 6.7.2 durchgeführt werden. Für einige Ventilauslegungen darf T_e während der angegebenen Zyklen erhöht werden. Für Packungsventile ist, sofern erforderlich, das Anziehen der Packungsschraube in Übereinstimmung mit der Herstellerspezifikation zulässig.

Die Anzahl der Zyklen darf erhöht werden. Diese Zyklenanzahl muss vom Hersteller auf Grundlage einer Spezifikation des Kunden oder der Branche im Hinblick auf die voraussichtlichen Betriebsbedingungen festgelegt werden.

Die Lebensdauerprüfung ist in 6.13 angegeben.

Es muss möglich sein, das Ventil im Betrieb bei Drücken bis p_{vt} (siehe 6.7.2) ohne Verwendung zusätzlicher, nicht vom Hersteller empfohlener Ausrüstung zu öffnen und zu schließen. Dies ist während der Lebensdauerprüfung, siehe 6.13, zu überprüfen.

Darüber hinaus müssen VIPR-Typen B und C zufriedenstellend funktionieren und die Anforderungen nach 5.7 erfüllen, ohne dass das Dichtsystem nach 100 000 Öffnungs- und Schließvorgängen ausgetauscht werden muss.

Die Lebensdauerprüfung der VIPR-Typen B und C ist in 6.14 angegeben.

Nachdem die Lebensdauerprüfung(en) und die anschließenden Dichtheitsprüfungen durchgeführt wurden, muss eine Sichtprüfung ausgeführt werden, um sicherzustellen, dass keine Bestandteile verschoben wurden (sich nicht mehr an den Orten ihres Einbaus befinden), funktionsunfähig (z. B. zerbrochen) sind oder fehlen.

Die Sichtprüfung ist in 6.16 angegeben.

5.5.3 Beständigkeit gegen erhöhtes Drehmoment

5.5.3.1 Beständigkeit gegen erhöhtes Drehmoment für alle Ventile außer VIPR-Typ B und VIPR-Typ C, bei denen der Durchflusswähler als primärer Ventilbetätigungsmechanismus dient

Ventile, bei denen das Schließen durch Aufbringen eines Drehmoments erfolgt, müssen T_o und T_f standhalten, die jeweils in Öffnungs- und Schließrichtung mit den in Tabelle 1 angegebenen Werten aufgebracht werden. Daher gilt diese Anforderung zum Beispiel nicht für hebelbetätigte Ventile und nicht manuell betätigte Ventile.

Bei T_0 muss das Ventil in der Lage sein, ohne erkennbare Schwierigkeiten zu funktionieren. Es darf keine Anzeichen einer Beschädigung oder eines Versagens von Bestandteilen des Ventilbetätigungsmechanismus und/oder der Ventilbetätigungseinrichtung aufweisen. Dies muss durch Sichtprüfung nach Demontage des Ventils überprüft werden.

Der aus der Anwendung eines Schließ- und Öffnungsmomentes bestimmte Wert von T_f darf nicht kleiner als der in Tabelle 1 angegebene Wert oder im Fall eines beabsichtigten Versagensmodus der vom Hersteller festgelegte Wert sein.

Bei T_f darf der Ventilbetätigungsmechanismus ernsthaft beschädigt und funktionsunfähig sein. Das mechanische Versagen muss vor dem Ausdrehen des Ventilbetätigungsmechanismus aus dem Ventilgehäuse auftreten und in einer Art und Weise erfolgen, dass daraus resultierend keine Ventilbestandteile ausgeworfen werden. Dies muss durch Sichtprüfung oder, sofern erforderlich, durch hydraulische Druckprüfung des Ventils mit p_{vt} überprüft werden.

Tabelle 1 — Bei der Lebensdauerprüfung und den Prüfungen mit überhöhtem Drehmoment zu verwendende Drehmomente

Ventil- auslegung, wie in 4.3 angegeben	Ventil- dichtung/ -sitz	Ventil- betätigungs- einrichtung	Lebensdauerdrehmoment T_e $+10\%$ 0%	Überdreh- moment T_0 $\pm 5\%$	Versagens- dreh- moment T_f min
O-Ring- Ventil und Druckring- ventil und mit dem Druck schließen- des Ventil	Nicht- metallisch	Handrad- durchmesser $D = 65 \text{ mm}$	7 Nm	20 Nm	25 Nm
		andere Handrad- durchmesser	$D \times 7/65$	$D \times 20/65$	$1,25 \times T_0$
		Schlüssel und Kipphebel	$T_0/3$	$T_f/1,25$	T_f^a
Membran- ventil und Packungs- ventil	Nicht- metallisch	Handrad- durchmesser $D = 65 \text{ mm}$	$T_{e,start} = 7 \text{ Nm}$ $T_{e,end} \leq 10,5 \text{ Nm}$	20 Nm	25 Nm
		andere Handrad- durchmesser	$T_{e,start} = D \times 7/65$ $T_{e,end} \leq 1,5 \times T_{e,start} \leq 16 \text{ Nm}$	$D \times 20/65$	$1,25 \times T_0$
		Schlüssel und Kipphebel	$T_{e,start} = T_0/3$ $T_{e,end} \leq 1,5 \times T_{e,start}$	$T_f/1,25$	T_f^a

Ventil- auslegung, wie in 4.3 angegeben	Ventil- dichtung/ -sitz	Ventil- betätigungs- einrichtung	Lebensdauerdrehmoment T_e $+10$ 0 %	Überdreh- moment T_o ± 5 %	Versagens- dreh- moment T_f min
O-Ring- Ventil und Membran- ventil und Packungs- ventil	metallisch	Handrad- durchmesser $D = 65$ mm	$T_{e,start}$ ist vom Hersteller festzulegen, jedoch nicht kleiner als $1,5 \times T_c$ und nicht kleiner als 7 Nm $T_{e,end} \leq 1,5 \times T_{e,start} \leq 16$ Nm	20 Nm	25 Nm
		andere Handrad- durchmesser	$T_{e,start}$ ist vom Hersteller festzulegen, jedoch nicht kleiner als $1,5 \times T_c$ und nicht kleiner als $D \times 7/65$ $T_{e,end} \leq 1,5 \times T_{e,start} \leq D \times 16/6$ 5	$D \times 20/65$	$1,25 \times T_o$
		Schlüssel und Kipphebel	$T_{e,start} = T_c$ $T_{e,end} \leq T_o$	$T_f/1,25$	T_f^a
ANMERKUNG 1 Branchenübliche Praxis beim Betrieb ist die Anwendung eines Schließmomentes von 7 Nm bei häufig verwendeten Ventilen mit einem Handraddurchmesser von 65 mm.					
ANMERKUNG 2 Es wird allgemein angenommen, dass für einen Handraddurchmesser von 65 mm ein nominelles maximales Drehmoment von 16 Nm per Hand aufgebracht werden kann.					
^a Die Ermittlung von T_f ist in 6.11.2 angegeben.					

Sofern eine Ventilauslegung nicht durch Tabelle 1 abgedeckt ist, muss der Hersteller die für die Prüfung zu verwendenden Drehmomente festlegen und diese in der Betriebsanleitung angeben.

5.5.3.2 Beständigkeit gegen erhöhtes Drehmoment bei einem VIPR-Typ B und bei einem VIPR-Typ C, bei dem der Durchflusswähler als primärer Ventilbetätigungsmechanismus arbeitet

Der Hersteller muss ein erhöhtes Drehmoment für ein VIPR-Typ B (T_{ob}) festlegen. T_{ob} darf nicht weniger als das 2-Fache des Drehmoments betragen, das für den regulären Betrieb der Ventilbetätigungseinrichtung (z. B. des Durchflusswählers) erforderlich ist. Die Auslegung und Größe der Ventilbetätigungseinrichtung sollte diesem Drehmoment entsprechen.

Bei T_{ob} darf das Ventil keine Schäden oder Versagen von Bauteilen des Ventilbetätigungsmechanismus (d. h. des Druckminderungssystems des Ventils) und/oder der Ventilbetätigungseinrichtung (z. B. des Durchflusswählers) und/oder des Sperrmechanismus aufweisen. Dies muss durch Sichtprüfung nach Demontage des Ventils überprüft werden.

Oberhalb von T_{ob} darf ein Versagen nicht zum Auswerfen innerer Ventilbauteile führen. Nach dem Versagen muss es noch möglich sein, das Ventil mit einem einfachen Werkzeug zu öffnen und zu schließen. Dies muss durch Sichtprüfung oder, sofern erforderlich, durch hydraulische Druckprüfung des Ventils mit p_{vt} überprüft werden.

Die Prüfungen mit überhöhtem Drehmoment sind in 6.11 angegeben.

5.5.4 Besondere Anforderungen an Acetylen

5.5.4.1 Allgemeines

Der Ventilbetätigungsmechanismus von Acetylenventilen muss so ausgelegt werden, dass das Schließen des Ventils nach dem Aussetzen mit einem Acetylenflammenrückschlag mit anschließender Zersetzung in der Flasche möglich ist. Diese allgemeine Anforderung gilt als erfüllt, wenn die spezifischen Prüfungen nach 5.5.4.2 bis 5.5.4.4 bestanden werden.

5.5.4.2 Acetylenventile außer Hauptabsperrventilen und VIPRs

Acetylenventile außer Hauptabsperrventilen und VIPRs müssen 909 bar ohne dauerhafte sichtbare Verformung oder Bersten (Bruch) widerstehen.

Die Acetylen: hydraulische Druckprüfung ist in Anhang B, B.1, angegeben.

Die Acetylen: Sitzdichtheitsprüfung ist in Anhang B, B.2, angegeben.

5.5.4.3 Acetylen-Hauptabsperrventile

Acetylen-Hauptabsperrventile müssen nach ISO/DIS 15615:2020, Tabelle A.1, über den Ausgangsanschluss sowohl in geöffneter als auch in geschlossener Stellung einer Acetylenzerfallsprüfung als Absperrventil unterzogen werden.

Nach der Zerfallsprüfung in geschlossener Stellung müssen die Hauptabsperrventile auf innere Dichtheit geprüft werden. Die Leckrate darf maximal 50 cm³/h betragen.

Nach Durchführung dieser Prüfungen sind die in Anhang B genannten Prüfungen nicht erforderlich.

ANMERKUNG Es wird davon ausgegangen, dass die mechanische Festigkeit (wie in Anhang B, B.1, behandelt) bereits durch die Acetylenzerfallsprüfung nach ISO/DIS 15615:2020 validiert ist. Die innere Dichtheitsprüfung nach dem Zerfall ersetzt die Sitzdichtheitsprüfung nach Anhang B, B.2.

5.5.4.4 Acetylen-VIPR

Die Sitzdichtheitsprüfung mit Acetylen ist in Anhang B, B.2, angegeben. Sie ist nicht anwendbar für VIPR-Typ B.

Alle Acetylen-VIPR müssen den Acetylenzerfall ohne dauerhafte sichtbare Verformung oder Bruch standhalten. Aus dem VIPR darf keine Flamme austreten. Kein Teil darf ausgeworfen werden. Eine Zerstörung innerer Teile ist zulässig.

Die Acetylenzerfallsprüfung für VIPR ist in Anhang B, B.3, angegeben.

ANMERKUNG Es wird davon ausgegangen, dass die mechanische Festigkeit (wie in Anhang B, B.1, behandelt) bereits durch die Acetylenzerfallsprüfung nach Anhang B, B.3, validiert ist.

5.6 Ventilbetätigungseinrichtung

5.6.1 Schließrichtung

Wenn die Ventilbetätigungseinrichtung das Ventil durch eine Drehbewegung schließt, muss dies im Uhrzeigersinn erfolgen.

Nur bei bestimmten Auslegungen von VIPR, bei denen eine kombinierte Ventilauslegung (Absperrventil und Durchflusswähler) verwendet wird, darf die Ventilbetätigungseinrichtung gegen den Uhrzeigersinn geschlossen werden. Bei diesen Auslegungen muss die Schließ- und/oder Öffnungsrichtung deutlich gekennzeichnet sein.

Bei allen anderen Ventilauslegungen sollte die Öffnungs- und/oder Schließrichtung deutlich gekennzeichnet sein.

5.6.2 Handraddurchmesser

Außer bei VIPR-Typ B muss D bei Verwendung eines Handrads so gewählt werden, dass T_c erreicht werden kann. Dies muss durch Anwendung von Gleichung (1) überprüft werden.

$$D \geq \frac{T_c \times 65}{7} \quad (1)$$

5.6.3 Aussetzen mit einer Flamme

5.6.3.1 Handbetätigte Ventile

Bei handbetätigten Ventilen, außer bei schlüsselbetätigten Ventilen, muss die Ventilbetätigungseinrichtung so ausgelegt sein, dass das Schließen des Ventils nach dem Aussetzen mit einer Flamme möglich ist. Obwohl die Ventilbetätigungseinrichtung während der Prüfung beschädigt werden darf, muss es immer noch möglich sein, ein handbetätigtes Ventil nach dem Abkühlen von Hand oder mit einem einfachen Werkzeug zu schließen.

Bei schlüsselbetätigten Ventilen muss der Adapter so ausgelegt sein, dass das Schließen des Ventils nach dem Aussetzen mit einer Flamme möglich ist.

Die Beflammungsprüfung ist in 6.10 angegeben.

5.6.3.2 Andere als handbetätigte Ventile

Bei anderen als handbetätigten Ventilen muss überprüft werden, dass nach Aussetzen der Verbindung zwischen der Ventilbetätigungseinrichtung und dem Ventilbetätigungsmechanismus mit einer Flamme entweder der Ventilbetätigungsmechanismus noch funktioniert (Öffnen/Schließen) oder dass sich das Ventil in der geschlossenen Stellung befindet.

Die Beflammungsprüfung ist in 6.10 angegeben.

5.7 Undichtigkeit

Sofern nicht anders angegeben, gelten die in Tabelle 2 angegebenen Leckraten für den in Tabelle 4 und Tabelle 7 festgelegten Druck- und Temperaturbereich.

Tabelle 2 — Leckraten für Dichtheitsprüfungen

Ventil-Typ	Maximale Leckrate bei der inneren Dichtheitsprüfung	Maximale Leckrate bei der äußeren Dichtheitsprüfung
Flaschenventil	6 cm ³ /h ^a	6 cm ³ /h
VIPR	6 cm ³ /h ^b	12 cm ³ /h
ANMERKUNG 1 Eine Undichtigkeit von 6 cm ³ /h entspricht ungefähr 4 Blasen mit einem Durchmesser von 3,5 mm je Minute.		
^a Bei der Dichtheitsprüfung unter Transport- und Lagerbedingungen nach 6.12.2.3 (Prüfung Nr. 8 in Tabelle 4), 12 cm ³ /h, wenn sich druckhaltende Bauteile zustromseitig zum Ventilsitz (z. B. aktives Druckmessgerät, Druckentlastungseinrichtung) befinden.		
^b Für alle Dichtheitsprüfungen nach der Lebensdauerprüfung von speziellen Ausführungen von VIPR-Typ B und Typ C nach 6.14 (Prüfung Nr. 6 in Tabelle 4) gelten 12 cm ³ /h.		

Für hochreine Gase dürfen geringere zulässige Leckagewerte zwischen dem Hersteller und Kunden vereinbart werden.

ANMERKUNG 2 Für elektronische Anwendungen beträgt der zulässige Leckagewert üblicherweise 1×10^{-7} He mbar·l/s.

Die Dichtheitsprüfungen sind in 6.12 angegeben.

5.8 Ausbrennsicherheit

Zur Verifizierung der Ausbrennsicherheit ist eine Sauerstoffdruckstoßprüfung an Ventilen durchzuführen, die vorgesehen sind für:

- a) Sauerstoff bei allen Drücken;
- b) andere oxidierende Gase (wie in ISO 10156 definiert), die einen Ventilprüfdruck von mindestens 30 bar erfordern;

ANMERKUNG Der Schwellenwert von 30 bar wurde ausgewählt, um bestimmte oxidierende Gase (z. B. Chlor) auszunehmen, bei denen keine Sauerstoffdruckstoßprüfung erforderlich ist, basierend auf den Mindestprüfdrücken der Druckgefäße nach Verpackungsanweisung P 200 der UN-Modellvorschriften.

- c) Gasgemische, die nicht vorgemischt sind, die Sauerstoff bei einem beliebigen Partialdruck oder andere oxidierende Gase bei einem Partialdruck von über 30 bar enthalten.

Die Sauerstoffdruckstoßprüfung ist nicht erforderlich für natürliche Luft, vorgemischte synthetische Luft und vorgemischte Gemische, die Sauerstoff oder andere oxidierende Gase mit einem oxidierenden Gesamtpartialdruck von bis zu 30 bar enthalten.

Die Sauerstoffdruckstoßprüfung ist nicht erforderlich, wenn im sauerstoffberührten Bereich des Ventils ausschließlich metallische Werkstoffe und Gleitmittel, die für einen Druck von mindestens p_{vt} eingestuft wurden, verwendet werden.

Wenn das Ventil bei der Sauerstoffdruckstoßprüfung undicht wird (hörbares Geräusch), ist die Prüfung für das Prüfmuster als nicht bestanden zu bewerten.

Das Ventil sowie seine nichtmetallischen Bestandteile sind nach der Sauerstoffdruckstoßprüfung einer Sichtprüfung zu unterziehen, wobei sie keinerlei Anzeichen einer Entzündung (z. B. Oberflächenschädigung einschließlich Änderung der Oberflächentextur und/oder -farbe, Werkstoffschwund) aufweisen dürfen, und es dürfen durch die Prüfung keine Bestandteile verschoben worden sein (sich nicht mehr am Ort des Einbaus befinden), funktionsunfähig (z. B. gebrochen) sein oder fehlen. Möglicherweise ist hierzu ein Vergleich des geprüften Prüfmusters mit einem nicht sauerstoffgeprüften Prüfmuster aus einer der anderen Baumusterprüfungen erforderlich.

Die Sauerstoffdruckstoßprüfung für alle von diesem Dokument abgedeckten Ventile ist in Anhang C aufgeführt.

Die Sauerstoffdruckstoßprüfung für VIPR muss durchgeführt werden, nachdem es mittels dem in 6.13 beschriebenen Lebensdauerprüfverfahren vorkonditioniert wurde, wobei die nachfolgenden Dichtheits- und Sichtprüfungen vor der Sauerstoffdruckstoßprüfung entfallen.

5.9 Durchflusskapazität

Die Füll- und Entleerungsraten der Ventile und die Evakuierungszeiten werden von der Durchflusskapazität des Ventils beeinflusst. Sofern nicht anders festgelegt, sollten Ventile, ausgenommen VIPRs, Ventil-Durchflusskoeffizienten (c_v) haben, wie in Tabelle 3 für jede Ventilkategorie angegeben.

Tabelle 3 — Empfohlene Ventil-Durchflusskoeffizienten

Ventilkategorie	Minimaler Ventil-Durchflusskoeffizient
	c_v
Ventile für kleine Flaschen bis zu 1,8 l ^a	0,07
Ventile für Flaschen mit bis zu 1,13 m ³ Acetylen ^a	0,07
Pin-Index-Ventile	0,1
Ventile für allgemeine Anwendungen	0,35
Ventile für Kohlendioxid	0,7
Ventile für spezielle Anwendungen	Nach Bedarf
Restdruckventile	0,2
^a Die Werte sind CGA V-9-2019 entnommen und repräsentieren daher die in Nordamerika üblicherweise verwendeten Zylindergrößen.	

Ein Beispiel für die Bestimmung des Ventil-Durchflusskoeffizienten ist in CGA V-9 enthalten.

6 Baumusterprüfung

6.1 Allgemeines

Prüfungen und Untersuchungen zum Nachweis der Übereinstimmung mit diesem Dokument müssen mit Geräten durchgeführt werden, die vor der Inbetriebnahme und danach nach einem festgelegten Programm kalibriert werden. Eine Baumusterprüfung gilt für eine gegebene Ventilauslegung (siehe 4.3).

6.2 Prüfplan

Um mit diesem Dokument übereinzustimmen, müssen die Ventile nach dem in Tabelle 4 angegebenen Zeitplan einer Baumusterprüfung unterzogen werden.

Die hydraulische Druckprüfung muss immer als erste Prüfung durchgeführt werden. Die Reihenfolge aller anderen Prüfungen ist nicht vorgeschrieben, sofern in der Spalte „Zustand des Prüfmusters“ der Tabelle 4 nichts anderes angegeben ist. Wie in 5.3 festgelegt, dürfen separate Füllanschluss-Absperrventile in Verbindung mit der Prüfung des primären Ventilbetätigungsmechanismus geprüft werden.

Tabelle 4 — Prüfplan für die Baumusterprüfung (Ventilauslegung ohne Werkstoffvarianten)

Prüfnr.	Anwendbarkeit	Prüfung und maßgeblicher Unterabschnitt	Zustand des Prüfmusters	Prüftemperatur °C	Prüfdruck bar	Anzahl der Prüfmuster ^b
1	Nicht für den Acetylenbetrieb, siehe 5.5.4	Hydraulischer Druck, 6.9	Wie erhalten	Raumtemperatur ^a	p_{vbt}	1
2	Alle Ventile	Beflammung, 6.10	Wie erhalten oder von Prüfung 1 ^d	Raumtemperatur ^a	—	1
3	Ventile, die durch ein Drehmoment schließen, siehe 5.5.3	Erhöhtes Drehmoment, 6.11	Wie erhalten	Raumtemperatur ^a	—	4
4	Alle Ventile	Innere/äußere Dichtheit, 6.12	Wie erhalten	Raumtemperatur ^a	Siehe Tabelle 7	5
5	Alle Ventile	Lebensdauer, 6.13	Von Prüfung 4	Raumtemperatur ^a	p_{vt}	5
6	VIPR-Typ B und C, siehe 5.5.2	Lebensdauer von VIPR-Typ B und C, 6.14	Ab Prüfung 5 und anschließender Alterung bei $65^{+2,5}_{-2,5}$ °C für 5 Tage	Raumtemperatur ^a	$\geq 80\%$ von p_1	3 ^f
7	Ventile mit einem separaten Ventillfüllanschluss, ausgestattet mit einem Rückschlagventil	Lebensdauer des Rückschlagventils, 6.15	Wie erhalten oder von Prüfung 5 oder von Prüfung 6 ^d	Raumtemperatur ^a	p_{vt}	3 ^f
8	Alle Ventile ^g	Dichtheit unter Transport- und Lagerbedingungen, 6.12.2.3	Von Prüfung 5 oder von Prüfung 5 und Prüfung 6 oder von Prüfung 5 und Prüfung 7 oder von den Prüfungen 5, 6 und 7	-40_{-5}^0	p_{vt}	5 oder 8 ^e
9	Alle Ventile ^h	Innere/äußere Dichtheit, 6.12	Von Prüfung 8	-20_{-5}^0	Siehe Tabelle 7	5 oder 8 ^e
10	Alle Ventile ^h	Innere/äußere Dichtheit, 6.12	Von Prüfung 9	$65^{+2,5}_{-2,5}$	Siehe Tabelle 7	5 oder 8 ^e
11	Alle Ventile ^h	Innere/äußere Dichtheit, 6.12	Von Prüfung 10	Raumtemperatur ^a	Siehe Tabelle 7	5 oder 8 ^e
12	Alle Ventile	Sichtprüfung, 6.16	Von Prüfung 11	Raumtemperatur ^a	—	5 oder 8 ^e
13	Siehe 5.4.2	Stoß, Anhang A	Wie erhalten	Raumtemperatur ^a	p_{vt}	1