

DIN EN ISO 15996



ICS 23.020.35; 23.060.40

Entwurf

Einsprüche bis 2017-01-11
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 15996:2008-04;
Ersatz für
E DIN EN ISO 15996:2016-02

**Gasflaschen –
Restdruckventile –
Spezifikation und Baumusterprüfungen von Flaschenventilen mit
integrierten Restdruckeinrichtungen (ISO/DIS 15996:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 15996:2016**

Gas cylinders –

Residual pressure valves –

Specification and type testing of cylinder valves incorporating residual pressure devices
(ISO/DIS 15996:2016);

German and English version prEN ISO 15996:2016

Bouteilles à gaz –

Robinets à pression résiduelle –

Spécifications et essais de type de robinets de bouteille intégrant des dispositifs de pression
résiduelle (ISO/DIS 15996:2016);

Version allemande et anglaise prEN ISO 15996:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-11-11 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, 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 61 Seiten

DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15996:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 58 „Gas cylinders“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 23 „Ortsbewegliche Gasflaschen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom 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).

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 10286	siehe	DIN EN ISO 10286
ISO 10297:2014	siehe	DIN EN ISO 10297:2014-10
ISO 10524-3	siehe	DIN EN ISO 10524-3
ISO 11114-1	siehe	DIN EN ISO 11114-1
ISO 11114-2	siehe	DIN EN ISO 11114-2
ISO 22435	siehe	DIN EN ISO 22435

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 15996:2008-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel und Anwendungsbereich: Erweiterung zur Einbeziehung des gesamten Restdruckventils (Ventil einschließlich der Restdruckeinrichtung) und nicht ausschließlich der Restdruckeinrichtung (RPD, en: residual pressure device);
- b) Anwendungsbereich: Einbeziehung von Hauptabsperrventilen und Ventilen mit integriertem Druckregler (VIPR, en: valve with integrated pressure regulator) und Restdruckventilen (RPV, en: residual pressure valve) für Druckfässer und Großflaschen;
- c) Begriffe und Symbole: Einfügung neuer und Anpassung bestehender Definitionen; Aufnahme unterschiedlicher Restdruckventil-Typen als Ersatz für die alten Beschreibungen und Veränderung der Gliederung (Typ A wurde zu Typ 2 und Typ B zu Typ 1);
- d) Erwägungen bezüglich der Ventilauslegung: Aufnahme von Erwägungen bezüglich der Auslegung mit Hinzufügen des informativen Anhangs A;
- e) Anforderungen an die Ventilauslegung: Einfügung der verbindlichen Verweisung auf ISO 10297;
- f) Leistungsanforderungen und -erwägungen:
 - 1) Schließdruck und Öffnungsdruck: Aufnahme von Anforderungen für den Schließ- und Öffnungsdruck, insbesondere eines Mindestwertes für den Schließdruck;
 - 2) Lebensdauer: Verringerung der Anzahl der Prüfzyklen der Lebensdauerprüfung für Typ-2-RPD;
 - 3) Sichtprüfung: Aufnahme der Sichtprüfung am Ende des gesamten Prüfverfahrens;

- 4) Widerstandsfähigkeit der Rückschlagfunktion gegenüber Druck entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD: Herausnahme von RPD in VIPR;
 - 5) Dichtheitsprüfung entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD: Herausnahme von RPD in VIPR;
 - 6) Integrität bei hoher Strömung (optional): Herausnahme von außerhalb des Befüllungs-Gasweges in einem VIPR installierten RPD;
- g) RPD-Baumusterprüfung:
- 1) Allgemeines: Aufnahme von Angaben zum Umgang mit Veränderungen der RPD-Auslegung;
 - 2) Prüfmuster: Aufnahme einer Anforderung, die Prüfmuster mit dem/den entsprechenden Fülladapter(n) einer Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung zu unterziehen;
 - 3) Prüfgase: Aufnahme von Anforderungen an die Verwendung und Qualität der Prüfgase;
 - 4) Prüfplan: Anpassung zur Erfüllung der neuen Anforderungen, Aufnahme des Prüfdruckes und der Prüftemperatur; Entfernung der Angaben zu Varianten;
 - 5) Festigkeitsprüfung der Rückschlagfunktion entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD: Verringerung der Anzahl der Prüfmuster auf 1;
 - 6) Verifizierung des Öffnungs- und Schließdruckes: Aufnahme von Überprüfungen bei niedriger und hoher Temperatur; Aufnahme eines ausführlichen Prüfverfahrens;
 - 7) Dichtheitsprüfung entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD: Entfernung der Dichtheitsprüfung in Strömungsrichtung; Aufnahme der Prüfung bei 0,5 bar aus Richtung des Ausgangs;
 - 8) Sichtprüfung: Aufnahme der Sichtprüfung in die Prüffolge;
 - 9) Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung: Verschiebung der Angaben in den normativen Anhang B, Aufnahme der Prüfung der Hauptabsperrentile; Aufnahme detaillierter Angaben zu dem Prüfverfahren;
- h) Kennzeichnung: Aufnahme von Anforderungen an die Kennzeichnung;
- i) Anhang A: Entfernung der Beispiele für RPD-Auslegungen; Aufnahme informativer Erwägungen bezüglich der Auslegung;
- j) Anhang B: Verschiebung der Angaben zu den Prüfeinrichtungen in den informativen Anhang D; neuer Anhang B mit verpflichtenden Anforderungen an die Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung;
- k) Anhang C: Aktualisierung der Verweisung auf die MIL-Norm für die Vibrationsprüfung;
- l) Anhang D: vollständige Abänderung der Integritätsprüfung bei hoher Strömung (Verringerung der Anzahl der Prüfmuster, Anpassung der Gase, für die eine zusätzliche Prüfung mit Kohlenstoffdioxid durchgeführt werden sollte, Änderung von flüssigem Kohlenstoffdioxid zu gasförmigem Kohlenstoffdioxid als Prüfgas, Änderung des Prüfverfahrens);
- m) Anhang E: neuer informativer Anhang E mit Angaben zur Prüfausrüstung (ehemaliger Anhang B).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 15996 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 10286, *Gasflaschen — Terminologie*

DIN EN ISO 10297:2014-10, *Gasflaschen — Flaschenventile — Spezifikation und Baumusterprüfungen (ISO 10297:2014); Deutsche Fassung EN ISO 10297:2014*

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

DIN EN ISO 11114-1, *Gasflaschen — Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen — Teil 1: Metallische Werkstoffe (ISO 11114-1:2012)*

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

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

**Gasflaschen — Restdruckventile — Spezifikation und Baumusterprüfungen
von Flaschenventilen mit integrierten Restdruckeinrichtungen
(ISO/DIS 15996:2016)**

Bouteilles à gaz — Robinets à pression résiduelle — Spécifications et essais de type de robinets de bouteille intégrant des dispositifs de pression résiduelle (ISO/DIS 15996:2016)

Gas cylinders — Residual pressure valves — Specification and type testing of cylinder valves incorporating residual pressure devices (ISO/DIS 15996:2016)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: zweite parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Erwägungen und Anforderungen bezüglich der RPV-Auslegung	10
4.1 Erwägungen bezüglich der Auslegung	10
4.1.1 Vibrationsbeständigkeit	10
4.1.2 Integrität bei hoher Strömung	11
4.2 Anforderungen an die Auslegung	11
4.2.1 Allgemeines	11
4.2.2 Ventilausgangsanschluss	11
4.3 Leistungsanforderungen und Erwägungen bezüglich der RPD	11
4.3.1 Anforderungen und Erwägungen bezüglich Typ-1-RPD und Typ-2-RPD	11
4.3.2 Zusätzliche Anforderungen für Typ-1-RPD	12
5 RPV-Baumusterprüfung	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Unterlagen	14
5.3 Prüfmuster	14
5.4 Prüfbericht	14
5.5 Prüftemperaturen	15
5.6 Prüfdrücke	15
5.6.1 RPV-Prüfdruck	15
5.6.2 Andere Prüfdrücke	15
5.7 Prüfgase	15
5.7.1 Gasqualität	15
5.7.2 Verifizierung des Öffnungs- und Schließdruckes	16
5.7.3 Dichtheitsprüfung entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD	16
5.7.4 Lebensdauerprüfung	16
5.7.5 Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung	16
5.7.6 Vibrationsprüfung	16
5.7.7 Integritätsprüfung bei hoher Strömung	16
5.8 Prüfplan	17
5.9 Leistungsprüfung der RPD	19
5.9.1 Festigkeitsprüfung der Rückschlagfunktion entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD	19
5.9.2 Überprüfung des Öffnungsdruckes und des Schließdruckes	19
5.9.3 Lebensdauerprüfung	20
5.9.4 Dichtheitsprüfung entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD	20
5.9.5 Sichtprüfung	20
6 Kennzeichnung	20
Anhang A (informativ) Erwägungen bezüglich der Auslegung	21

Anhang B (informativ) Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung.....	22
Anhang C (informativ) Vibrationsprüfung.....	24
Anhang D (informativ) Integritätsprüfung bei hoher Strömung.....	25
Anhang E (informativ) Beispiele für Prüfeinrichtungen	28
Literaturhinweise.....	31

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15996:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 58 „Gas cylinders“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 23 „Ortsbewegliche Gasflaschen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 15996:2008 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 15996:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 15996:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe <http://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 empfangenen Patenterklärungen (siehe <http://www.iso.org/patents>).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält die folgende URL: Foreword – Supplementary information.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 58 „Gas cylinders“, Unterkomitee SC 2 „Cylinder fittings“.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 15996:2005, ISO 15996:2007/A1), die technisch überarbeitet wurde.

Die wichtigsten technischen Änderungen sind die folgenden:

- a) Titel und Anwendungsbereich: Erweiterung zur Einbeziehung des gesamten Restdruckventils (Ventil einschließlich der Restdruckeinrichtung) und nicht ausschließlich der Restdruckeinrichtung (RPD, en: residual pressure device);
- b) Anwendungsbereich: Einbeziehung von Hauptabsperrventilen und Ventilen mit integriertem Druckregler (VIPR, en: valve with integrated pressure regulator) und Restdruckventilen (RPV, en: residual pressure valve) für Druckfässer und Großflaschen;
- c) Begriffe und Symbole: Einfügung neuer und Anpassung bestehender Definitionen; Aufnahme unterschiedlicher Restdruckventil-Typen als Ersatz für die alten Beschreibungen und Veränderung der Gliederung (Typ A wurde zu Typ 2 und Typ B zu Typ 1);
- d) Erwägungen bezüglich der Ventilauslegung: Aufnahme von Erwägungen bezüglich der Auslegung mit Hinzufügen des informativen Anhangs A;
- e) Anforderungen an die Ventilauslegung: Einfügung der verbindlichen Verweisung auf ISO 10297;

- f) Leistungsanforderungen und -erwägungen:
- 1) Schließdruck und Öffnungsdruck: Aufnahme von Anforderungen für den Schließ- und Öffnungsdruck, insbesondere eines Mindestwertes für den Schließdruck;
 - 2) Lebensdauer: Verringerung der Anzahl der Prüfzyklen der Lebensdauerprüfung für Typ-2-RPD;
 - 3) Sichtprüfung: Aufnahme der Sichtprüfung am Ende des gesamten Prüfverfahrens;
 - 4) Widerstandsfähigkeit der Rückschlagfunktion gegenüber Druck entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD: Herausnahme von RPD in VIPR;
 - 5) Dichtheitsprüfung entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD: Herausnahme von RPD in VIPR;
 - 6) Integrität bei hoher Strömung (optional): Herausnahme von außerhalb des Befüllungs-Gasweges in einem VIPR installierten RPD;
- g) RPV-Baumusterprüfung:
- 1) Allgemeines: Aufnahme von Angaben zum Umgang mit Veränderungen der RPV-Auslegung;
 - 2) Prüfmuster: Aufnahme einer Anforderung, die Prüfmuster mit dem/den entsprechenden Fülladapter(n) einer Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung zu unterziehen;
 - 3) Prüfgase: Aufnahme von Anforderungen an die Verwendung und Qualität der Prüfgase;
 - 4) Prüfplan: Anpassung zur Erfüllung der neuen Anforderungen, Aufnahme des Prüfdruckes und der Prüftemperatur; Entfernung der Angaben zu Varianten;
 - 5) Festigkeitsprüfung der Rückschlagfunktion entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD: Verringerung der Anzahl der Prüfmuster auf 1;
 - 6) Verifizierung des Öffnungs- und Schließdruckes: Aufnahme von Überprüfungen bei niedriger und hoher Temperatur; Aufnahme eines ausführlichen Prüfverfahrens;
 - 7) Dichtheitsprüfung entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD: Entfernung der Dichtheitsprüfung in Strömungsrichtung; Aufnahme der Prüfung bei 0,5 bar aus Richtung des Ausgangs;
 - 8) Sichtprüfung: Aufnahme der Sichtprüfung in die Prüffolge;
 - 9) Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung: Verschiebung der Angaben in den normativen Anhang B, Aufnahme der Prüfung der Hauptabsperrentile; Aufnahme detaillierter Angaben zu dem Prüfverfahren;
- h) Kennzeichnung: Aufnahme von Anforderungen an die Kennzeichnung;
- i) Anhang A: Entfernung der Beispiele für RPV-Auslegungen; Aufnahme informativer Erwägungen bezüglich der Auslegung;
- j) Anhang B: Verschiebung der Angaben zu den Prüfeinrichtungen in den informativen Anhang D; neuer Anhang B mit verpflichtenden Anforderungen an die Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung;
- k) Anhang C: Aktualisierung der Verweisung auf die MIL-Norm für die Vibrationsprüfung;
- l) Anhang D: vollständige Abänderung der Integritätsprüfung bei hoher Strömung (Verringerung der Anzahl der Prüfmuster, Anpassung der Gase, für die eine zusätzliche Prüfung mit Kohlenstoffdioxid durchgeführt werden sollte, Änderung von flüssigem Kohlenstoffdioxid zu gasförmigem Kohlenstoffdioxid als Prüfgas, Änderung des Prüfverfahrens);
- m) Anhang E: neuer informativer Anhang E mit Angaben zur Prüfausrüstung (ehemaliger Anhang B).

Einleitung

Die erhöhten Anforderungen an die Vermeidung von Verunreinigung von Gasen und Druckgefäßen führten zur Entwicklung von Ventilen mit integrierten Restdruckeinrichtungen (RPD), die im Folgenden Restdruckventile (RPV) genannt werden.

Diese Einrichtungen sind so ausgelegt, dass sie innerhalb des Druckgefäßes einen positiven Druck gegenüber der Atmosphäre aufrechterhalten, indem die inneren Gasdurchgänge in Entnahmerichtung geschlossen werden. Dies verhindert die vollständige Entleerung des Druckgefäßes durch den Verbraucher und das Eindringen atmosphärischer Verunreinigungen, wenn der Ventilbetätigungsmechanismus (Hauptabspernung) geöffnet bleibt. Viele dieser Einrichtungen verfügen über eine Rückschlagfunktion, die das Druckgefäß vor dem Gasrückfluss durch die nachfolgenden Verfahren schützt.

ISO 15996 ist zur Verwendung unter einer Vielzahl nationaler Rechtsvorschriften vorgesehen, wurde jedoch so geschrieben, dass sie geeignet ist, im Rahmen der UN Modellvorschriften verwendet zu werden. Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass Anforderungen in den maßgeblichen nationalen Rechtsvorschriften des/der vorgesehenen Verwendungslandes/Verwendungsländer der RPV die in dieser Internationalen Norm festgelegten Anforderungen außer Kraft setzen können. Sofern irgendein Widerspruch zwischen dieser Internationalen Norm und jeglicher anwendbaren Rechtsvorschrift besteht, hat immer die Rechtsvorschrift Vorrang.

Unter Berücksichtigung der im Vorwort aufgeführten Änderungen sollte, wenn ein RPV nach der Vorgängerfassung dieser Internationalen Norm zugelassen wurde, die für die Zulassung des gleichen RPV zuständige Stelle nach dieser neuen Fassung prüfen, welche Prüfungen durchzuführen sind.

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

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

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Anforderungen an die Auslegung, Baumusterprüfung und Kennzeichnung von Ventilen mit integrierten Restdruckeinrichtungen fest, die im Folgenden Restdruckventile (RPV) genannt werden. Diese Internationale Norm gilt für folgende RPV-Typen:

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

die verdichtete oder verflüssigte Gase befördern.

Diese Internationale Norm gilt nicht für Restdruckventile (RPV) für tragbare Feuerlöscher, Kryo-Zubehör, Niederdruck-Kältemittelgase (Prüfdruck des Druckgefäßes niedriger als 50 bar) oder Flüssiggas (LPG).

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 10286, *Gas cylinders — Terminology*

ISO 10297:2014, *Gas cylinders — Cylinder valves — Specification and type testing*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 10286, ISO 10297 und die folgenden Begriffe. ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

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

3.1 Restdruckventil

RPV

(en: residual pressure valve)

Ventil, das über eine Restdruckeinrichtung (3.2) verfügt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Ventil“ umfasst die in Abschnitt 1, a) bis d), aufgelisteten Ventile.

3.2 Restdruckeinrichtung

RPD

(en: residual pressure device)

Einrichtung, die üblicherweise/im Allgemeinen dazu ausgelegt ist, durch Aufrechterhalten eines positiven Druckes 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.

3.3

Typ-1-RPD

RPD (3.2), die innerhalb des Druckgefäßes einen positiven Druck über dem hinter dem Ventilausgang bestehenden Druck aufrechterhält und darüber hinaus über eine Rückschlageigenschaft verfügt, um einen Rückfluss in das Druckgefäß durch einen höheren Druck am Ventilausgang zu verhindern

Anmerkung 1 zum Begriff: Druckgefäße mit Restdruckventilen, die in der Füllöffnung über eine Typ-1-RPD verfügen, können nicht gefüllt oder unter ein Vakuum gesetzt werden, sofern die RPD nicht ausgeschaltet oder ein spezieller Fülladapter verwendet wird, um die Rückschlageigenschaft zu umgehen.

3.4

Typ-2-RPD

RPD (3.2), die innerhalb des Druckgefäßes einen positiven Druck über atmosphärischem Druck aufrechterhält, jedoch den Rückfluss in das Druckgefäß nicht verhindert, wenn der am Ventilausgang bestehende Druck hoch genug ist, um den Mechanismus der RPD und den Restdruck im Druckgefäß zu umgehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Druckgefäße mit Restdruckventilen, die über eine Typ-2-RPD verfügen, können mithilfe eines herkömmlichen Fülladapters befüllt, jedoch nicht unter Vakuum gesetzt werden, sofern die RPD nicht ausgeschaltet oder ein spezieller Fülladapter verwendet wird.

3.5

Entnahmerichtung

Weg des Gases durch die *RPD* (3.2), wenn es aus dem Druckgefäß durch den Ausgangsanschluss herausströmt

3.6

entgegen der Strömungsrichtung

Weg des Gases in Richtung der *RPD* (3.2) in der der Entnahmerichtung (3.5) entgegengesetzten Richtung

3.7

Füllrichtung

Weg des Gases durch das *RPV* (3.1) beim Füllen des Druckgefäßes

Anmerkung 1 zum Begriff: In Abhängigkeit von der Auslegung des *RPV* (3.1) können Füllrichtung und entgegen der Strömungsrichtung (3.6) identisch sein.

3.8

Öffnungsdruck

Differenzdruck zwischen dem Druck vor und hinter der *RPD* (3.2), bei dem sich die *RPD* zu öffnen beginnt, um den Gasfluss in *Entnahmerichtung* (3.5) zu ermöglichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Hinblick auf den Einfluss der Herstellungstoleranzen wird normalerweise ein Druckbereich angegeben.

3.9

Schließdruck

Druck innerhalb des Druckgefäßes, bei dem während der Gasentnahme durch den Ausgangsanschluss ein dichter Verschluss der *RPD* (3.2) erreicht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Hinblick auf den Einfluss der Herstellungstoleranzen und die verschiedenen Entnahmeraten wird ein Druckbereich angegeben.

3.10

RPV-Betriebsdruck

p_w

sich einstellender Druck eines verdichteten Gases bei einer einheitlichen Bezugstemperatur von 15 °C in einem vollen Druckgefäß, für das das *RPV* (3.1) vorgesehen ist

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Der *RPV*-Betriebsdruck wird in bar angegeben.

3.11

RPV-Prüfdruck

p_{vt}

bei der Prüfung an einem *RPV* (3.1) angewendeter Mindestdruck

Anmerkung 1 zum Begriff: Der *RPV*-Prüfdruck wird in bar angegeben.

3.12

NTP

Normaltemperatur und -druck

[QUELLE: (20,0 °C (293,15 K), 1,013 bar absolut (0,101 3 MPa absolut))]

3.13

RPV-Fülladapter

an den Füllanschluss angeschlossene Einrichtung, die beim Füllen von *RPV* (3.1), die mit *Typ-1-RPD* (3.3) versehen sind, zur Umgehung der Rückschlageigenschaft dient, und die sowohl bei *Typ-1-RPD* als auch *Typ-2-RPD* (3.4) zum Entleeren und Schaffen eines Vakuums angeschlossen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Adapter hängen von der Auslegung ab und sind üblicherweise nicht genormt.

3.14

genormter Fülladapter

nach einer Internationalen, regionalen oder nationalen Norm hergestellte Einrichtung, die am Ventilfüllanschluss eines Ventils mit oder ohne *RPD* (3.2) angeschlossen wird, sodass durch den Verbraucher Gas aus dem Druckgefäß entnommen werden kann, und die außerdem zum Befüllen von Druckgefäßen mit *RPV* (3.1), die mit *Typ-2-RPD* (3.4) ausgestattet sind, verwendet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Fülladapter sind üblicherweise genormt.

3.15

Einrichtung zum Ausschalten der RPD

an *RPV* (3.1) mit *Typ-2-RPD* (3.4) angeschlossene Einrichtung zum Ausschalten der *RPD* (3.2), sofern diese dafür ausgelegt ist und während des Befüllens und des Schaffens eines Vakuums eine Ausschaltung vorgesehen ist

4 Erwägungen und Anforderungen bezüglich der *RPV*-Auslegung

4.1 Erwägungen bezüglich der Auslegung

Erwägungen bezüglich der Auslegung sind in Anhang A sowie unter 4.1.1 bis 4.1.2 aufgeführt.

4.1.1 Vibrationsbeständigkeit

Die *RPD* sollten Gasaustritt aufgrund von während der Beförderung auftretenden Vibrationen widerstehen.

Ein Beispiel für eine Vibrationsprüfung ist in Anhang C beschrieben.

4.1.2 Integrität bei hoher Strömung

Die RPD, sofern sie nicht außerhalb des Befüllungs-Gasweges in einem VIPR installiert sind, sollten in der Lage sein, den dynamischen und thermischen Belastungen zu widerstehen, die aufgrund der Gasströmung während des Füllens und Entleerens des Druckgefäßes auftreten.

Ein Beispiel für eine Integritätsprüfung bei hoher Strömung ist in Anhang D beschrieben.

ANMERKUNG Diese Prüfung umfasst den Entleerungsvorgang von Druckgefäßen vor dem Füllen und den anschließenden Befüllungsvorgang des Druckgefäßes. Sie stellt sicher, dass die Dichtungen in der RPD durch die hohen Masseströme, die geringen Temperaturen und die auftretenden Geschwindigkeiten nicht verschoben oder beschädigt werden.

4.2 Anforderungen an die Auslegung

4.2.1 Allgemeines

Die RPV müssen die Anforderungen nach ISO 10297 erfüllen. Für ausführliche Angaben zu den Prüfproben siehe 5.3.

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

Wenn höhere oder niedrigere Betriebstemperaturen erforderlich sind, müssen alle zusätzlichen Anforderungen und Prüfungen zwischen Hersteller und Auftraggeber vereinbart werden.

4.2.2 Ventilausgangsanschluss

Für die Aufnahme von RPD sind Abweichungen der Innenabmaße des RPV-Ausgangsanschlusses von den in der entsprechenden Norm für den Ausgangsanschluss angegebenen Werten unter der Voraussetzung zulässig, dass Sicherheit und Leistungsvermögen nicht beeinträchtigt werden und die Verwendung der zugehörigen genormten Fülladapter durch die veränderte Auslegung nicht behindert wird.

4.3 Leistungsanforderungen und Erwägungen bezüglich der RPD

4.3.1 Anforderungen und Erwägungen bezüglich Typ-1-RPD und Typ-2-RPD

4.3.1.1 Schließdruck und Öffnungsdruck

Der Öffnungs- und Schließdruck bei Raumtemperatur muss den Vorgaben des Herstellers entsprechen. Des Weiteren müssen Öffnungs- und Schließdruck bei niedrigen und hohen Temperaturen (siehe Tabelle 2) gemessen und aufgezeichnet werden, um sicherzustellen, dass die RPD im festgelegten Temperaturbereich (siehe 4.2.1) funktioniert.

Um die Sicherheit und Zuverlässigkeit der vor dem Befüllen durchgeführten Überprüfung von Druckgefäßen, die mit RPV ausgestattet sind, sicherzustellen, darf der Schließdruck nicht weniger als 1,5 bar bei Raumtemperatur betragen. Für besondere Anwendungen darf der Schließdruck bei Raumtemperatur auf 1,0 bar verringert werden, sofern zwischen Hersteller und Auftraggeber vereinbart.

ANMERKUNG Anwendbare Vorschriften und/oder Normen (z.B. ISO 10524-3) oder Vorgaben seitens des Auftraggebers könnten einen höheren Mindest-Schließdruck erfordern.

Der Öffnungsdruck und der Schließdruck müssen den Vorgaben des Herstellers entsprechen.

Die Überprüfung des Öffnungs- und Schließdruckes ist in 5.9.2 angegeben.

4.3.1.2 Undichtigkeit

Die Undichtigkeit darf über den in Tabelle 2 festgelegten Temperaturbereich den Wert von $6 \text{ cm}^3/\text{h}$, korrigiert auf NTP, nicht überschreiten.

ANMERKUNG Eine Undichtigkeit von $6 \text{ cm}^3/\text{h}$ entspricht ungefähr 4 Blasen mit einem Durchmesser von 3,5 mm je Minute.

4.3.1.3 Lebensdauer

Die RPD müssen nach der Lebensdauerprüfung den in 4.3.1.1 angegebenen Anforderungen an den Öffnungs- und Schließdruck entsprechen.

ANMERKUNG 1 Diese Anforderung gilt zusätzlich zu der in ISO 10297 festgelegten Lebensdauerprüfung, bei der das RPV mit ausgeschalteter RPD nach dem vom Hersteller empfohlenen Verfahren oder unter Verwendung eines RPV ohne RPD zu prüfen ist.

Typ-1-RPD müssen mit 100 000 Zyklen geprüft werden.

Typ-2-RPD müssen mit 2 000 Zyklen geprüft werden.

ANMERKUNG 2 Die Anzahl der Zyklen für Typ-2-RPD entspricht der Anzahl der Prüfzyklen der Lebensdauerprüfung des Ventilbetätigungsmechanismus nach ISO 10297, da die Typ-2-RPD nicht öfter öffnet und schließt, als der Ventilbetätigungsmechanismus.

Die Lebensdauerprüfung ist in 5.9.3 beschrieben.

Nach Durchführung der Lebensdauerprüfung und den anschließenden Prüfungen/Überprüfungen ist eine Sichtprüfung durchzuführen, um sicherzustellen, dass kein Bestandteil verschoben wurde (entsprechend den Angaben auf der Herstellerzeichnung), funktionsunfähig ist (z. B. zerbrochen oder beschädigt) oder fehlt.

Die Sichtprüfung ist in 5.9.5 beschrieben.

4.3.1.4 Entzündungsbeständigkeit

Wenn nach ISO 10297:2014, 5.9, erforderlich, muss eine Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung durchgeführt werden.

Die Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung ist in Anhang B beschrieben, mit Ausnahme von VIPR, bei denen die Prüfung nach ISO 22435 für industrielle Anwendungen oder nach ISO 10524-3 für medizinische Anwendungen durchzuführen ist.

4.3.2 Zusätzliche Anforderungen für Typ-1-RPD

4.3.2.1 Widerstandsfähigkeit der Rückschlagfunktion gegenüber Druck entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD

Sofern sie nicht in einem VIPR installiert sind, müssen Typ-1-RPD in der Lage sein, einem hydraulischen Druck entgegen der Strömungsrichtung von $1,5 \times p_{vt}$ zu widerstehen.

ANMERKUNG Die Festigkeit aller RPV durch den RPV-Eingangsanschluss ist im Allgemeinen in ISO 10297 abgedeckt.

Es darf kein strukturelles Versagen der RPD eintreten.

Die Festigkeitsprüfung der Rückschlagfunktion entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD ist in 5.9.1 beschrieben.

4.3.2.2 Dichtheitsprüfung entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD

Sofern sie nicht in einem VIPR installiert sind, müssen Typ-1-RPD den in 4.3.1.2 enthaltenen Dichtheitsanforderungen bei 0,5 bar und dem entgegen der Strömungsrichtung aufgebrachten p_{vt} entsprechen. Angaben zur Dichtheitsprüfung entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD sind in 5.9.4 beschrieben.

ANMERKUNG Diese Prüfung stellt eine Ergänzung zu den in ISO 10297 enthaltenen Dichtheitsprüfungen dar.

5 RPD-Baumusterprüfung

5.1 Allgemeines

5.1.1 Die Konformitätsbewertung muss in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften der Verwendungsländer ausgeführt werden.

Um dieser Internationalen Norm zu entsprechen, müssen die RPD Baumusterprüfungen unterzogen werden.

Eine Baumusterprüfung gilt für eine bestimmte Auslegung des RPD.

Beispiele für die Prüfeinrichtungen sind in Anhang E angegeben.

5.1.2 Einige Veränderungen in der RPD-Auslegung, die die Leistungsfähigkeit der RPD beeinträchtigen könnten, erfordern die Wiederholung der Prüfungen unter Verwendung der in Tabelle 2 angegebenen Anzahl an Prüfmustern; dazu zählen:

- a) Erhöhung des RPD-Prüfdruckes (Wiederholung aller Prüfungen, mit Ausnahme der Überprüfung des Öffnungs- und Schließdruckes, der Lebensdauerprüfung für Typ-2-RPD und der [optionalen] Vibrationsprüfung);
- b) Änderung des Gasbetriebes (Aufnahme der Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung, wenn für oxidierende Gase vorgesehen, Aufnahme der relevanten Teile der [optionalen] Integritätsprüfung bei hoher Strömung, wenn für bestimmte Gase, wie die in Anhang D aufgeführten, vorgesehen). Zusätzlich muss die Verträglichkeit zwischen jedem neuen Gas oder Gasgemisch und den Konstruktionswerkstoffen überprüft werden;
- c) Änderungen der Gaspassagegeometrie des RPD-Fülladapters [z. B. Durchmesser und Strömungs-Auftreffwinkel] oder an nichtmetallischen Werkstoffen (falls für Sauerstoff-Einsatz vorgesehen, Wiederholung der Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung, zu entscheiden von Fall zu Fall, abhängig von der Änderung).

ANMERKUNG Änderungen an der Pin-Länge, die den Gesamtweg des RPD-Kolbens nicht beeinflussen, erfordern üblicherweise keine Wiederholung der Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung.

- d) Änderungen an den Werkstoffen der metallischen RPD-Bauteile (die Entscheidung über die Wiederholung der Prüfungen ist in Abhängigkeit von den Veränderungen der chemischen Zusammensetzung und mechanischen Eigenschaften für jeden Fall einzeln zu treffen);
- e) Änderungen an den Werkstoffen der nichtmetallischen RPD-Bauteile (Wiederholung aller Prüfungen, mit Ausnahme von Änderungen des Gleitmittels, bei denen die Festigkeitsprüfung entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD, die Dichtheitsprüfung entgegen der Strömungsrichtung für Typ-1-RPD und die [optionale] Vibrationsprüfung nicht wiederholt werden müssen);
- f) Änderungen der Auslegung der RPD-Komponenten [z. B. Durchmesser von Kolben/Haltevorrichtung, Abmaße von O-Ring(en), Feder] (die Entscheidung über die Wiederholung der Prüfungen ist in Abhängigkeit von der Veränderung für jeden Fall einzeln zu treffen)

ANMERKUNG Änderungen der Kolbenlänge, die den Gesamtweg des RPD-Kolbens nicht beeinflussen, erfordern üblicherweise keine Wiederholung der Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung.

5.2 Unterlagen

Der Hersteller muss dem Prüflabor die folgenden Unterlagen zur Verfügung stellen:

- a) einen Zeichnungssatz, bestehend aus der Zusammenbauzeichnung, Stückliste, den Werkstoffspezifikationen, einschließlich der Werkstoffnorm für metallische Werkstoffe sowie Analysenzertifikate (für die für die Prüfmuster verwendeten Werkstoffe), sowie ausreichend detaillierte Zeichnungen, um eine zufriedenstellende Verifizierung der Prüfmuster zu ermöglichen (jede Änderung und/oder Werkstoffvariante innerhalb der angegebenen Ventilauslegung muss eindeutig gekennzeichnet werden), einschließlich Angaben zu den Gleitmitteln und Klebstoffen, ihren ungefähren Mengen und Anwendungsarten;
- b) Zeichnungen oder andere Unterlagen, die genug Angaben enthalten, um den RPV-Fülladapter für Typ-1-RPD zur Verwendung für oxidierende Gase festzulegen. Diese Angaben dürfen auch von einem Dritten vorgelegt werden;
- c) Angaben zu den Kennzeichnungen;
- d) eine Beschreibung des Restdruckventils und Bedienungsanleitung, einschließlich Einzelheiten zu den Öffnungs- und Schließdrücken der RPD;
- e) Angaben zur beabsichtigten Verwendung des RPV (Gase und Gasgemische, RPV-Betriebsdruck oder RPV-Prüfdruck, Betriebstemperaturen, falls außerhalb des Normtemperaturbereichs [siehe 4.2.1], usw.); und
- f) Bescheinigungen über die Werkstoffverträglichkeit, sofern diese nicht durch ISO 11114-1 oder ISO 11114-2 abgedeckt ist.

5.3 Prüfmuster

Als Prüfmuster sind vollständige RPV vorzulegen. Der Zustand der Prüfmuster muss dem durch den Hersteller vorgesehenen Lieferzustand an den Kunden entsprechen.

Die Anzahl der Prüfmuster zur Prüfung einer RPV-Auslegung ist in Tabelle 2 angegeben. Bei Änderungen an der RPV-Auslegung können den Anforderungen von 5.1.2 entsprechend zusätzliche Prüfmuster erforderlich sein.

Bei Prüfmustern, die für die Lebensdauer- und Dichtheitsprüfungen nach ISO 10297 (siehe 4.2.1) vorgelegt werden, muss die RPD gegebenenfalls unter Verwendung des vom Hersteller empfohlenen Verfahrens ausgeschaltet werden.

Wenn eine Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung erforderlich ist (siehe ISO 10297:2014, 5.9), müssen die Prüfmuster mit einem genormten Fülladapter, sofern nicht bereits vorhanden, und bei Bedarf mit dem entsprechenden RPV-Fülladapter oder einer Vorrichtung zum Ausschalten der RPD ausgestattet werden.

Nach den Prüfungen sind die Prüfmuster unbrauchbar zu machen oder eindeutig als Prüfmuster zu kennzeichnen, um zu verhindern, dass sie unbeabsichtigt in Betrieb genommen werden.

5.4 Prüfbericht

Es muss ein schriftlicher Bericht verfasst werden, der alle durchgeführten Prüfungen und erhaltenen Ergebnisse zusammenfasst; er muss die in 5.2 aufgeführten Unterlagen enthalten oder auf sie verweisen und gegebenenfalls Folgendes umfassen:

- a) Anzahl der Prüfzyklen der Lebensdauerprüfung und Einsatzbedingungen, falls größer als gefordert; und
- b) Druckanstiegszeit, bestimmt während der Sauerstoff-Druckstoß-Prüfung und Angaben der zu ihrer Kalibrierung benötigten Zyklen.

Dieser Bericht muss von der/den verantwortlichen Person(en) des Prüflabors unterschrieben werden.

5.5 Prüftemperaturen

Die Prüftemperaturen sind in Tabelle 2 aufgeführt.

5.6 Prüfdrücke

5.6.1 RPV-Prüfdruck

Für verdichtete Gase wird p_{vt} mit folgender Gleichung ermittelt:

$$p_{vt} = 1,2 \times p_w \quad (1)$$

Für verflüssigte Gase, etwa Kohlenstoffdioxid, muss p_{vt} mindestens dem in der entsprechenden Beförderungsvorschrift angegebenen Mindest-Prüfdruck für dieses Gas oder diese Gasgruppe entsprechen. Wenn die Beförderungsvorschrift keinen Mindest-Prüfdruck angibt, muss der Prüfdruck verwendet werden, der auf der Flasche, für die das Ventil genutzt werden soll, angegeben ist.

ANMERKUNG Es ist möglich, dass Rechtsvorschriften fordern, dass der Ventil-Prüfdruck mit der Druckeinstufung des genormten Ventilausgangsanschlusses übereinstimmt.

5.6.2 Andere Prüfdrücke

Die Prüfdrücke sind in Tabelle 2 angegeben.

5.7 Prüfgase

5.7.1 Gasqualität

Die Gasqualität muss Tabelle 1 entsprechen.

Tabelle 1 — Gasqualität

Parameter	Sauerstoff	Alle weiteren Gase (einschließlich Luft)
Taupunkt $\leq -40\text{ °C}$ bei atmosphärischem Druck ^a	Ja	Ja
Ölgehalt $\leq 0,1\text{ mg/m}^3$ ^a	Ja	Ja
Mindestreinheit $\geq 99,5\text{ \%}$ (Volumenanteil)	Ja	Nein
Kohlenwasserstoff-Anteil $\leq 0,01\text{ \%}$ (Volumenanteil)	Ja	Nein
Maximale Partikelgröße $\leq 40\text{ }\mu\text{m}$	Ja	Ja
^a Diese Werte entsprechen den Anforderungen an die Klasse 2 nach ISO 8573-1:2010. ANMERKUNG Standard-Industriegase erfüllen üblicherweise die o. g. Anforderungen.		