

DIN EN 14129

ICS 23.060.40

Einsprüche bis 2021-04-19
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14129:2014-05

Entwurf

**Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile –
Druckentlastungsventile für Behälter für Flüssiggas (LPG);
Deutsche und Englische Fassung prEN 14129:2021**

LPG Equipment and accessories –
Pressure relief valves for LPG pressure vessels;
German and English version prEN 14129:2021

Équipements pour GPL et leurs accessoires –
Soupapes de sûreté pour réservoirs de GPL;
Version allemande et anglaise prEN 14129:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-02-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 69 Seiten

DIN-Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14129:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NSAI (Irland) gehalten wird.

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

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

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

ISO 6957:1988 siehe DIN EN 14977:2006-09

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 14129:2014-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einführung von normativen Verweisungen;
- b) Überarbeitungen von 5.1, 5.2, 5.3, 6.4, 7.1, 7.11.3;
- c) Überarbeitung von Anhang ZA;
- d) redaktionelle Überarbeitung des Dokuments.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 14977:2006-09, *Kupfer und Kupferlegierungen — Auffinden von Zugspannungen — 5%-Ammoniakprüfung; Deutsche Fassung EN 14977:2006*

<i>Titel de:</i>	Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Druckentlastungsventile für Behälter für Flüssiggas (LPG)
<i>Titel en:</i>	LPG Equipment and accessories — Pressure relief valves for LPG pressure vessels
<i>Titel fr:</i>	Équipements pour GPL et leurs accessoires — Soupapes de sûreté pour réservoirs de GPL

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Betriebsbedingungen	10
5 Werkstoffe	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Metallische Werkstoffe	11
5.3 Nichtmetallische Werkstoffe	12
5.4 Gleitmittel, Dichtmittel und Klebstoffe	12
5.5 Bescheinigung	13
6 Auslegung	13
6.1 Allgemeines	13
6.2 Auslegungsparameter	15
6.3 Gewinde	15
6.4 Federn	15
6.5 Zusätzliche Anforderungen	15
6.6 Sicherheitsventil mit zylindrischem Gewinde	16
6.7 Sicherheitsventil zur Verwendung mit einem Umschaltventilverteiler	16
6.8 Pilotgesteuertes Sicherheitsventil	17
7 Prüfung der Auslegung	17
7.1 Allgemeines	17
7.2 Prüfanforderungen	19
7.3 Überprüfung der Maße	20
7.4 Hydraulische Druckabnahmeprüfung	20
7.5 Prüfung auf erhöhtes Drehmoment	21
7.6 Prüfung des Ansprechdrucks	21
7.7 Prüfung der Durchflussrate	21
7.8 Dichtheitsprüfungen	22
7.9 Alterungsprüfung	22
7.10 Lebensdauerprüfung	22
7.11 Spannungsrissprüfung	23
7.11.1 Allgemeines	23
7.11.2 Prüfung in Quecksilbernitrat	23
7.11.3 Prüfung in feuchtem Ammoniak	23
7.12 Vakuumprüfung	23
7.13 Sichtprüfung	23
7.14 Prüfaufzeichnungen	23
8 Kennzeichnung	24
8.1 Sicherheitsventile	24
8.2 Thermische Ausdehnungsventile	24
8.3 Pilotgesteuertes Sicherheitsventil	25

9	Betriebsanleitungen.....	25
10	Verpackung.....	25
Anhang A (informativ) Im Zusammenhang mit LPG-Sicherheitsventilen verwendete Benennungen		26
Anhang B (normativ) Besondere Anforderungen an Ventile hinsichtlich niedriger Temperaturen		27
Anhang C (normativ) Alterungsprüfung		28
C.1	Allgemeines	28
C.2	Ultraviolettes Licht	28
C.3	Regen.....	28
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU		31
Literaturhinweise.....		33

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14129:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NSAI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 14129:2014 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Diese Europäische Norm wurde zur Bezugnahme vorgeschlagen in:

- die RID [8]; und/oder
- die technischen Anhänge des ADR [9].

ANMERKUNG Diese Rechtsvorschriften haben Vorrang vor jeglichen Abschnitten dieser Europäischen Norm. Es wird darauf hingewiesen, dass RID/ADR/ADN regelmäßig in Abständen von zwei Jahren überarbeitet werden, was zu vorübergehender Nichtübereinstimmung mit den Abschnitten dieser Europäischen Norm führen kann.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Hinzufügen normativer Verweisungen;
- Überarbeitung von 5.1, 5.2, 5.3, 6.4, 7.1, 7.11.3; und
- Überarbeitung von Anhang ZA.

Einleitung

Dieses Dokument fordert die Anwendung von Stoffen und Verfahren, die schädlich für die Gesundheit und/oder Umwelt sein können, sofern keine geeigneten Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden. Es bezieht sich ausschließlich auf die technische Eignung und entbindet den Anwender keinesfalls von der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften.

Der Umweltschutz stellt ein Schlüsselpolitikum in Europa und anderen Gebieten dar. Für CEN/TC 286 wird diese Frage in CEN/TS 16765 [1] abgedeckt und diese Technische Spezifikation sollte in Zusammenhang mit diesem Dokument gelesen werden. Die Technische Spezifikation enthält Empfehlungen zu den Umweltgesichtspunkten, die bezüglich Geräten und Ausrüstungsteilen für die Flüssiggasindustrie zu berücksichtigen sind, und behandelt Folgendes:

- a) Auslegung;
- b) Herstellung;
- c) Verpackung;
- d) Verwendung und Betrieb; und
- e) Entsorgung.

Die Festlegungen sind auf eine allgemeine Anleitung beschränkt. Grenzwerte sind in nationalen Gesetzen angegeben.

Es wird empfohlen, dass die Hersteller eine Umweltmanagementrichtlinie erarbeiten. Empfehlungen können der Normenreihe EN ISO 14000 entnommen werden, siehe [7], [8] und [9].

Bei der Erarbeitung dieses Dokuments wurde vorausgesetzt, dass die diesbezügliche Ausführung seiner Bestimmungen angemessen qualifizierten und erfahrenen Personen übertragen wird.

Sofern nicht anders angegeben, handelt es sich bei sämtlichen angegebenen Drücken um Überdrücke.

Die nach dieser Norm ausgelegten Ventile sind speziell zur Verwendung für Flüssiggasanwendungen vorgesehen. Auch nach EN ISO 4126-1 [4] hergestellte Ventile dürfen in bestimmten Flüssiggasanwendungen verwendet werden.

ANMERKUNG Dieses Dokument erfordert Messungen von Werkstoffeigenschaften, Maßen und Drücken. Diese Messungen unterliegen Unsicherheiten aufgrund von Toleranzen der Messgeräte usw. Es kann vorteilhaft sein, sich auf das Merkblatt „Messunsicherheiten“ SP INFO 2000 27 [12] zu beziehen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an die Auslegung und Prüfung von federbelasteten Sicherheitsventilen und thermischen Ausdehnungsventilen für die folgenden Verwendungen fest:

— ortsfeste Druckbehälter für Flüssiggas;

ANMERKUNG Die Druckbehälter können oberirdisch, unterirdisch oder mit einem Erdwall bedeckt aufgestellt sein.

— LPG-Druckbehälter auf Straßentankwagen, Eisenbahnkesselwagen, Tankcontainern oder Aufsetztanks.

Dieses Dokument enthält keine Angaben zu Produktionsprüfungen.

Der normative Anhang B beschreibt Prüfungen mit einer Konditionierung bei -40 °C für Ventile für die Verwendung unter extrem niedrigen Temperaturbedingungen.

Die Anforderungen an Ausrüstungen von Sicherheitsventilen, wie z. B. Schließeinrichtungen, Sicherheitsventilverteiler und Entlüftungsrohre, sind in EN 14071:2015+A1:2019 festgelegt.

EN 14570 [2] legt Anforderungen an die Leistung von Sicherheitsventilen für ortsfeste Druckbehälter fest.

EN 12252 [3] legt Anforderungen an die Leistung von Sicherheitsventilen für Straßentankfahrzeuge fest.

Die nach diesem Dokument ausgelegten Ventile sind speziell für die Verwendung in Flüssiggasanwendungen vorgesehen. Auch nach EN ISO 4126-1 [4] hergestellte Ventile dürfen für bestimmte Flüssiggasanwendungen verwendet werden.

Die für LPG-Sicherheitsventile verwendeten Begriffe sind graphisch in Anhang A dargestellt.

2 Normative Verweisungen

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

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

EN 751-1:1996, *Dichtmittel für metallene Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser — Teil 1: Anaerobe Dichtmittel*

EN 751-2:1996, *Dichtmittel für metallene Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser — Teil 2: Nichtaushärtende Dichtmittel*

EN 751-3:1996¹, *Dichtmittel für metallene Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser — Teil 3: Ungesinterte PTFE-Bänder*

EN 837-1:1996², *Druckmessgeräte — Teil 1: Druckmessgeräte mit Rohrfedern — Maße, Messtechnik, Anforderungen und Prüfung*

¹ Dokument beeinflusst durch AC:1997.

² Dokument beeinflusst durch AC:1998.

EN 1092-1:2018, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*

EN 1563:2018, *Gießereiwesen — Gusseisen mit Kugelgraphit*

EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

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

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

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

EN 12516-1:2014+A1:2018, *Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 1: Tabellenverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus Stahl*

EN 12516-4:2014+A1:2018, *Industriearmaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 4: Berechnungsverfahren für drucktragende Gehäuse von Armaturen aus anderen metallischen Werkstoffen als Stahl*

EN 13445-2:2014/A3:2018, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 2: Werkstoffe*

EN 13906-1:2013, *Zylindrische Schraubenfedern aus runden Drähten und Stäben — Berechnung und Konstruktion — Teil 1: Druckfedern*

EN 14071:2015+A1:2019, *Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile — Druckentlastungsventile für Druckbehälter für Flüssiggas (LPG) — Zusatzausrüstung*

EN ISO 11114-1:2020, *Gasflaschen — Verträglichkeit von Werkstoffen für Gasflaschen und Ventile mit den in Berührung kommenden Gasen — Teil 1: Metallische Werkstoffe (ISO 11114-1:2020)*

EN ISO 11114-2:2013, *Gasflaschen — Verträglichkeit von Flaschen- und Ventilwerkstoffen mit den in Berührung kommenden Gasen — Teil 2: Nichtmetallische Werkstoffe (ISO 11114-2:2013)*

ISO 7-1:1994³, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

ISO 6957:1988, *Copper alloys — Ammonia test for stress corrosion resistance*

ANSI/ASME B1.20.1-1983, *Pipe Threads, General Purpose (Inch)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

³ Dokument beeinflusst durch Cor 1:2007.

3.1
Flüssiggas
LPG
unter geringem Druck verflüssigtes Gas, das aus einem oder mehreren nur der UN-Nummer UN 1011, UN 1075, UN 1965, UN 1969 oder UN 1978 zugeordneten leichten Kohlenwasserstoffen besteht und das neben Spuren anderer Kohlenwasserstoffgase hauptsächlich Propan, Propen, Butan, Butan-Isomere und/oder Buten enthält

3.2
Druckbehälter
Baugruppe aus drucktragender Hülle (einschließlich der Öffnungen und deren Verschlüssen) und direkt an ihr angebrachten nicht drucktragenden Teilen

3.3
Sicherheitsventil
PRV
selbstschließendes Ventil, das automatisch ohne Hilfsenergie, außer der Energie des betreffenden Fluids selbst, dieses bei einem voreingestellten Druck abbläst, wobei das Ventil schlagartig öffnet

3.4
thermisches Ausdehnungsventil
selbstschließendes Ventil, das Fluid bei einem vorgegebenen Druck automatisch ohne Unterstützung jeglicher Energie, außer der des betreffenden Fluids selbst, abbläst

3.5
federbelastetes Sicherheitsventil
Ventil, bei dem nur die Kraft einer Feder der Belastung durch den Dampfdruck unterhalb des Dichtelementes entgegenwirkt

3.6
außenliegendes Sicherheitsventil
Sicherheitsventil, bei dem die Feder nach Einbau des Ventils in einen LPG-Druckbehälter außerhalb der drucktragenden Hülle untergebracht ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.7
pilotgesteuertes Sicherheitsventil
außenliegendes Sicherheitsventil, bei dem die Einstellung des Drucks von der Abblasefunktion getrennt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

3.8
innenliegendes Sicherheitsventil
Sicherheitsventil, bei dem die Feder nach Einbau des Ventils in einen LPG-Druckbehälter innerhalb der drucktragenden Hülle untergebracht ist

3.9
halb innenliegendes Sicherheitsventil
Sicherheitsventil, bei dem im Einbauzustand die Feder innerhalb der drucktragenden Hülle liegt und bei dem einige der beweglichen Teile und der Bereich des Schraubenantriebs außerhalb der drucktragenden Hülle liegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

3.10

vollständig innenliegendes Sicherheitsventil

Sicherheitsventil, bei dem im Einbauzustand die Feder, alle beweglichen Teile und der Bereich des Schraubenantriebs innerhalb der drucktragenden Hülle liegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 4.

3.11

Nenneinstelldruck

voreingestellter Druck des Sicherheitsventils, bei dem dieses anspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: RID [8] und ADR [9] erfordern die Fähigkeit zum selbsttätigen Öffnen bei einem Druck, der dem 0,9- bis 1,0-fachen des Prüfdrucks für den Druckbehälter entspricht, an dem die Ventile angebracht sind.

3.12

Ansprechdruck

Eingangsdruck, bei dem sich am Auslass eines Sicherheitsventils, das durch eine Wassersäule von höchstens 50 mm Höhe oder nach einem anderen Verfahren abgedichtet wird, eine durchgehende Blasenserie zeigt

3.13

Drucksteigerung

Druckanstieg zwischen dem Nenneinstelldruck und dem Nennbetriebsdruck, üblicherweise in Prozent des Nenneinstelldrucks angegeben

3.14

Abdichtungsdruck

Eingangsdruck, bei dem der Leakagestrom durch eine Wassersäule von nicht mehr als 50 mm am Ventil- ausgang aufhört, nachdem das Ventil einem Druck von mindestens dem Ansprechdruck, jedoch weniger als dem Druck zum schlagartigen Öffnen ausgesetzt wurde

3.15

Schließdruck

Eingangsdruck, bei welchem das Dichtelement den Ventilsitz wieder abdichtet, nachdem das Ventil schlag- artig geöffnet hat

3.16

Nennbetriebsdruck

Eingangsdruck, bei dem die Durchflussrate gemessen wird

3.17

höchster zulässiger Druck

PS

höchster vom Hersteller festgelegter Druck, für den die Ausrüstung ausgelegt ist

3.18

schlagartiges Öffnen

schnelles Öffnen des Dichtelements des Sicherheitsventils, so dass das Sicherheitsventil vollständig geöffnet ist, als Folge eines Anstiegs des Innendrucks, welcher einen schlagartigen Anstieg der Kraft und ein Zusam- mendrücken der Feder bewirkt

3.19

Druck zum schlagartigen Öffnen

Druck, bei welchem das schlagartige Öffnen erfolgt

3.20

Schließdruckdifferenz

Differenz zwischen Ansprechdruck und Schließdruck, üblicherweise in Prozent des Nenneinstelldrucks angegeben

3.21

Durchflussrate

von einem Sicherheitsventil bei Nennbetriebsdruck abgeführter Volumenstrom, angegeben in m³/min Luft bei Normalbedingungen (STP)

3.22

Nennabblaseleistung

Mindestabblaseleistung beim Nennbetriebsdruck, angegeben in Kubikmeter je Minute (m³/min) freier Luft bei Normalbedingungen (STP), abgerundet auf eine Dezimalstelle

3.23

Dichtelement

nichtmetallisches nachgiebiges Bauteil, welches durch den Kontakt mit dem Sitz des Sicherheitsventils eine Abdichtung bewirkt

3.24

Ventilsitz

üblicherweise erhöhte Fläche im Gehäuse des Sicherheitsventils, an der das Dichtelement die Abdichtung bewirkt

3.25

Sicherheitsventil-Schließeinrichtung

zwischen dem Druckbehälter und dem außenliegenden Sicherheitsventil (einschließlich pilotgesteuert) eingebaute Einrichtung, die ein Auswechseln der Sicherheitsventils ohne Druckentlastung des Druckbehälters ermöglicht

3.26

Sicherheitsventilverteiler

an einem Lagerbehälter angebrachte Einrichtung, die den Einbau von zwei oder mehr Sicherheitsventilen ermöglicht, von denen jeweils eines vom Behälter abgetrennt werden kann, so dass eine Auswechslung des abgetrennten Sicherheitsventils ohne eine Druckentlastung des Behälters möglich ist

3.27

Dichtheit

Widerstand hinsichtlich Leckagen gegenüber der Atmosphäre innerhalb des Ventilsitzes oder anderer drucktragender Teile bei geschlossenem Ventil

3.28

Normalbedingungen

STP

15,6 °C (288,7 K), Druck von 1,013 bar absolut (0,101 3 MPa absolut)

4 Betriebsbedingungen

4.1 Das Sicherheitsventil muss für eine erwartete minimale Betriebstemperatur von –20 °C geeignet sein, welcher das Ventil voraussichtlich während der bestimmungsgemäßen Verwendung ausgesetzt wird. Während einer kurzen Zeitdauer, z. B. beim Abblasen, dürfen Temperaturen unterhalb dieses Wertes auftreten.

4.2 In einigen Gegenden Europas und bei bestimmten Anwendungen treten niedrigere minimale Betriebstemperaturen auf. Sofern die Ausrüstung für eine Temperatur unter -20 °C ausgelegt wird, muss das Sicherheitsventil die Anforderungen von Anhang B erfüllen.

4.3 Das Sicherheitsventil muss für die maximale Betriebstemperatur von 65 °C geeignet sein.

4.4 Das Sicherheitsventil muss für einen niedrigsten Druck von 1 bar absolut geeignet sein, welchem ein Ventil oder Fitting üblicherweise ausgesetzt wird. Das Ventil oder Fitting kann als Folge von Butan bei niedrigen Temperaturen oder der Entleerung des Druckbehälters Vakuumbedingungen mit einem Vakuum von 50 mbar absolut ausgesetzt sein.

4.5 Für nach dieser Europäischen Norm hergestellte Sicherheitsventile wird unter normalen Betriebsbedingungen von einer Brauchbarkeitsdauer für einen sicheren Betrieb von mindestens 15 Jahren ab dem Herstellungs-/Instandsetzungsdatum ausgegangen. Diese Anforderung gilt nicht für Schutzkappe oder -stopfen.

5 Werkstoffe

5.1 Allgemeines

5.1.1 Der Hersteller muss bestrebt sein, Werkstoffe und Bauteile von Lieferanten mit einer erklärten Umweltpolitik zu erwerben; siehe EN ISO 14021 [5], EN ISO 14024 [6] und EN ISO 14025 [7].

5.1.2 Sämtliche mit LPG in Berührung kommenden Werkstoffe müssen unter allen Betriebsbedingungen, für die das Ventil bestimmungsgemäß verwendet wird, physikalisch und chemisch mit LPG verträglich sein und den Anforderungen nach EN ISO 11114-1 und EN ISO 11114-2 entsprechen.

5.1.3 Der Werkstoff für die Bauteile muss hinsichtlich einer ausreichenden Betriebsfestigkeit ausgewählt werden. Sämtliche Versagensarten, einschließlich atmosphärischer Korrosion, Messingentzinkung, Spannungskorrosion, Stoßbelastung oder Werkstoffversagen, sollten betrachtet werden. Sofern in einem Werkstoff Spannungskorrosion auftreten könnte, muss dieser erforderlichenfalls einem Spannungsarmglühprozess unterzogen werden.

5.1.4 Die der Atmosphäre ausgesetzten Bauteile müssen aus korrosionsbeständigem Werkstoff hergestellt oder in geeigneter Weise gegen Korrosion geschützt werden.

5.2 Metallische Werkstoffe

5.2.1 Die Ventile müssen aus Stahl, nichtrostendem Stahl, Kupferlegierungen oder anderen geeigneten Werkstoffen hergestellt werden.

5.2.2 Gehäusewerkstoffe müssen nach EN 12516-1:2014+A1:2018, EN 12516-4:2014+A1:2018 oder EN 13445-2:2014/A3:2018 ausgewählt werden.

5.2.3 Bauteile aus nichtrostendem Stahl müssen mindestens 16 % Chrom und mindestens 6 % Nickel enthalten.

5.2.4 Federn müssen aus nichtrostendem Stahldraht hergestellt werden sowie mindestens 16 % Chrom und mindestens 6 % Nickel enthalten.

5.2.5 Sofern für eine Feder für ein außenliegendes Entlastungsventil aufgrund der Werkstofffestigkeitsanforderungen Kohlenstoffstahl verwendet wird, muss dieser in geeigneter Weise gegen Korrosion geschützt werden.

5.2.6 Warmgepresstes Messing muss porenfrei und für eine spanende Bearbeitung oder andere Prozesse geeignet sein. Bei Verwendung von bleihaltigem Messing muss es sich um CW614N nach EN 12164:2016 bzw. CW617N nach EN 12420:2014 oder EN 12165:2016 handeln. Sandgegossenes Messing darf nicht verwendet werden. Kaltgezogene Messingstangen dürfen erst nach einer geeigneten Prüfung auf innere Risse, Porosität oder andere Einschlüsse spanend bearbeitet werden und müssen erforderlichenfalls einer Wärmebehandlung unterzogen werden. Bauteile, die aus gepresstem Messing hergestellt werden, dürfen keine Kaltläufe oder Oberflächenfehler aufweisen. Aus warmgepresstem oder gezogenem Messing oder spanend aus Messingstangen hergestellte Bauteile müssen in der Lage sein, der Spannungsrissprüfung ohne Rissbildung zu widerstehen.

5.2.7 Gusseisen mit Kugelgraphit muss mit EN 1563:2018 übereinstimmen und eine Bruchdehnung von mehr als 18 % aufweisen. Andere duktile Eisen- oder Gusseisenwerkstoffe dürfen nicht verwendet werden. Güsse müssen frei von Einschlüssen und Oberflächenfehlern sein, welche die Festigkeit, Dichtheit oder Leistungsfähigkeit des Ventils nachteilig beeinflussen könnten.

5.2.8 Hinsichtlich einer Anleitung zur Auswahl von metallischen Werkstoffen siehe EN ISO 11114-1:2020.

5.3 Nichtmetallische Werkstoffe

5.3.1 Mit LPG in Berührung kommende nichtmetallische Werkstoffe müssen mit LPG verträglich sein und dürfen während der Lebensdauer des Ventils nicht versagen. Sie dürfen sich nicht verziehen, verhärten, quellen oder so fest am Gehäuse oder an der Sitzfläche haften, dass die Funktion des Ventils beeinträchtigt wird.

5.3.2 Hinsichtlich einer Anleitung bei der Auswahl von nichtmetallischen Werkstoffen siehe EN ISO 11114-2:2013.

5.3.3 Nichtmetallische Werkstoffe, die UV-Strahlung ausgesetzt sind, müssen UV-beständig sein, wie vom Hersteller bestätigt.

5.3.4 Mit LPG in Berührung kommende Elastomer-Werkstoffe für Temperaturen von -20 °C (-40 °C für Niedrigtemperaturanwendungen) bis $+65\text{ °C}$ müssen den Anforderungen nach EN 549:2019 entsprechen bezüglich der Beständigkeit gegen:

- a) Gas (n-Pentan-Versuch);
- b) Gleitmittel;
- c) Alterung;
- d) Druckbeanspruchung;
- e) Ozon (wenn der Werkstoff der Atmosphäre ausgesetzt ist);
- f) Kondensat/Flüssigphase brennbarer Gase (Versuch mit Prüfflüssigkeit B).

5.4 Gleitmittel, Dichtmittel und Klebstoffe

Wenn Gleitmittel, Dichtmittel und Klebstoffe für Gewinde und Dichtungen verwendet werden, müssen diese mit LPG verträglich sein und dürfen den Betrieb des Ventils oder des Fittings nicht behindern.

Dichtmittel müssen mit EN 751-1:1996, EN 751-2:1996 oder EN 751-3:1996 übereinstimmen.

5.5 Bescheinigung

5.5.1 Die wichtigsten metallischen drucktragenden Teile müssen mit Hersteller-Werkstoffbescheinigungen nach EN 10204:2004, Abnahmeprüfzeugnis „3.1“, geliefert werden.

5.5.2 Federn und andere metallische Teile müssen mit Bescheinigungen nach EN 10204:2004, Werkzeugezeugnis „2.2“ oder Abnahmeprüfzeugnis „3.1“, geliefert werden.

5.5.3 Nichtmetallische Teile müssen mit Bescheinigungen geliefert werden, die bestätigen, dass sie mit der Spezifikation gemäß Bestellung übereinstimmen.

5.5.4 Vom Hersteller müssen für sämtliche Werkstoffe Bescheinigungen der Werkstoffkonformität mit den Anforderungen der Spezifikation und mit der Bestellung erhalten werden. Für metallische Werkstoffe müssen für die gesamte Lieferung Bescheinigungen nach EN 10204:2004 erhalten werden.

6 Auslegung

6.1 Allgemeines

6.1.1 Sämtliche in dieser Europäischen Norm für „Sicherheitsventile“ beschriebenen Anforderungen gelten ebenfalls für „thermische Ausdehnungsventile“, sofern nicht anderweitig festgelegt.

6.1.2 Bei einem Sicherheitsventil muss es sich um eines der folgenden Ventile handeln:

- ein außenliegendes Sicherheitsventil, siehe Bild 1;
- ein pilotgesteuertes Sicherheitsventil, siehe Bild 2;
- ein halb innenliegendes Sicherheitsventil, Bild 3; oder
- ein vollständig innenliegendes Sicherheitsventil, siehe Bild 4.

6.1.3 Die Auslegung des Sicherheitsventils sollte Folgendes berücksichtigen:

- die Minimierung des Werkstoffeinsatzes und -abfalls; und
- die Minimierung der Auswirkungen der Wartung während des Betriebs und der Entsorgung am Lebensende auf die Umwelt.

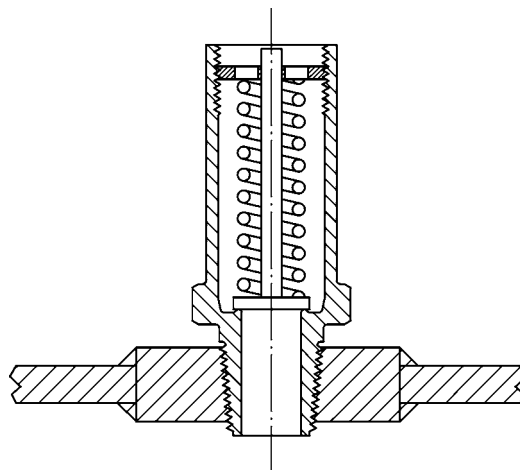


Bild 1 — Außenliegendes Sicherheitsventil

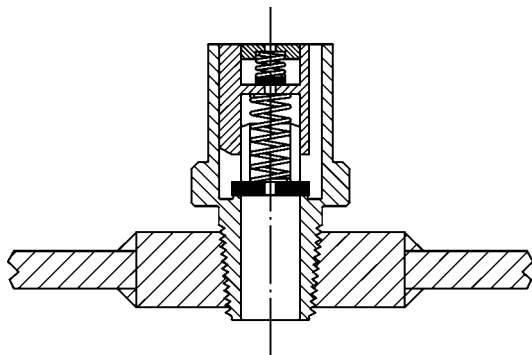


Bild 2 — Pilotgesteuertes Sicherheitsventil

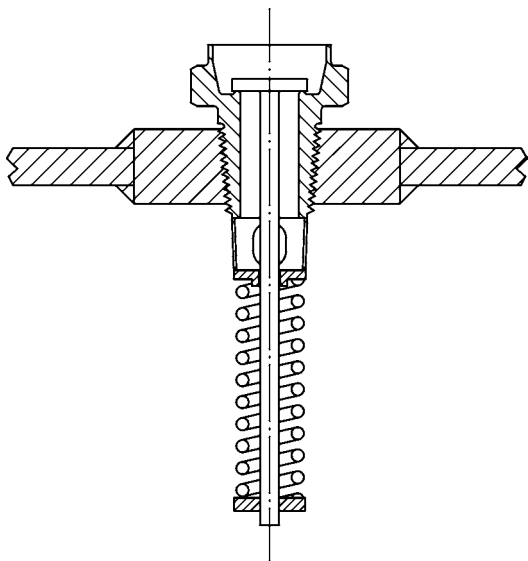


Bild 3 — Halb innenliegendes Sicherheitsventil

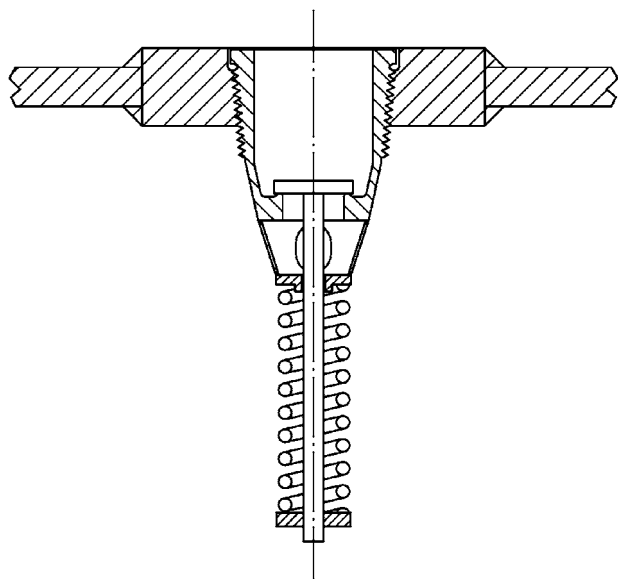


Bild 4 — Vollständig innenliegendes Sicherheitsventil

6.2 Auslegungsparameter

6.2.1 Die Ventilbauteile müssen mit geeigneter Festigkeit und geeignetem Spiel ausgelegt werden, um die einwandfreie Funktion im Betrieb sicherzustellen.

6.2.2 Das Ventil muss so ausgelegt werden, dass es entsprechend den in 7.2.5 und 7.2.6 festgelegten Eigenschaften funktioniert.

6.2.3 Sicherheitsventile müssen so ausgelegt werden, dass sie schlagartig öffnen. Das schlagartige Öffnen muss zwischen dem Ansprechdruck und dem Nennbetriebsdruck erfolgen. Für thermische Ausdehnungsventile ist ein schlagartiges Öffnen nicht erforderlich.

6.2.4 Die Schließdruckdifferenz darf bei einem Sicherheitsventil 35 % der Nenneinstelldrucks nicht überschreiten. Diese Anforderung gilt nicht für thermische Ausdehnungsventile.

6.2.5 Die Ventile müssen bei einem Druck größer als 85 % des Nenneinstelldrucks wieder abdichten.

6.3 Gewinde

6.3.1 Sicherheitsventile, welche zur direkten Anbringung an den Druckbehälter vorgesehen sind, müssen mittels eines kegeligen Gewindes nach ANSI/ASME B1.20.1-1983 oder mittels einer Flanschverbindung nach EN 1092-1:2018 angebracht werden. Um eine fehlerhafte Gewindeverbindung mit Gewinden nach ANSI/ASME B1.20.1-1983 zu vermeiden, dürfen Gewinde nach ISO 7-1:1994 nicht verwendet werden.

6.3.2 Sicherheitsventile, welche zur Anbringung an Schließeinrichtungen vorgesehen sind, müssen mittels eines zylindrischen Gewindes in Verbindung mit einer Abdichtung mit Dichtmittel nach EN 14071:2015+A1:2019 angebracht werden.

Verbindungen an Sicherheitsventilen, welche nicht in EN 14071:2015+A1:2019 aufgeführt sind, müssen so ausgelegt werden, dass sie Verbindungen mit Schließeinrichtungen nach EN 14071:2015+A1:2019 verhindern.

6.3.3 Sicherheitsventile, welche zur Anbringung an Sicherheitsventilverteiler vorgesehen sind, müssen mittels Flanschen oder zylindrischen Gewinden in Verbindung mit Flachdichtungen oder mittels kegeligem Gewinde verbunden werden.

6.3.4 Es müssen ausschließlich Rechtsgewinde verwendet werden.

6.4 Federn

6.4.1 Federn müssen nach EN 13906-1:2013 ausgelegt werden. Überschreitet eine Feder im vollständig zusammengepressten Zustand die in EN 13906-1:2013 angegebene höchstzulässige Torsionsspannung,... Eine ausreichende Kompression der Feder muss vorgesehen werden, um das vollständige Abheben des Dichtelements beim Nennbetriebsdruck zu ermöglichen.

6.4.2 Federn müssen so geführt und angeordnet werden, dass Binden, Knicken oder andere Beeinträchtigungen ihrer freien Bewegung verringert werden. Beide Enden der Feder müssen geschlossen und geschliffen sein und einen Winkel von 90° zur Achse aufweisen.

6.5 Zusätzliche Anforderungen

6.5.1 Die Auslegung muss Führungseinrichtungen für das Dichtelement beinhalten, die den zuverlässigen Betrieb und die Dichtheit sicherstellen.

6.5.2 Das Dichtelement muss innerhalb seiner Aufnahme sicher angebracht werden, damit es sich während des Betriebs nicht löst.

Die Dichtelementaufnahme muss aus einem metallischen Werkstoff mit einem Schmelzpunkt von mindestens 450 °C hergestellt werden. Nichtmetallische Werkstoffe dürfen verwendet werden, sofern sie in der Lage sind, die gleichen Anforderungen ohne eine den Betrieb des Ventils möglicherweise beeinträchtigende Verformung oder Funktionsminderung zu erfüllen.

6.5.3 Die Einstellung des Sicherheitsventils muss so abgesichert werden, dass Manipulationen erschwert sind und sichtbar werden.

6.5.4 Außenliegende und halb innenliegende Sicherheitsventile müssen mit Mitteln zur Entwässerung ausgestattet werden, um eine Ansammlung von Wasser auf der Abblaseseite des Ventils zu verhindern. Sofern LPG während des Betriebs aus den Entwässerungsöffnungen des Sicherheitsventils austritt, muss dies in einer sicheren Art und Weise erfolgen.

6.5.5 Sicherheitsventile müssen mit einer abnehmbaren Schutzkappe oder anderen Mitteln zur Verhinderung des Eintrags von Wasser oder Fremdstoffen ausgestattet werden. Diese Schutzeinrichtungen müssen so ausgelegt werden, dass sie, außer durch das Abblasen des Ventils, nicht versehentlich verschoben werden können und die Leistungsfähigkeit des Ventils nicht beeinträchtigen.

Bei mobilen Anwendungen muss das Sicherheitsventil einer Verzögerung von 100 g in der X-, Y- und Z-Achse widerstehen und muss dicht bleiben und weiterhin einwandfrei arbeiten.

6.5.6 Ein Ventil muss die erforderliche Dichtheit erbringen, dabei darf die Leckrate 15 cm³/h Luft, gemessen bei STP und abgerundet auf eine Dezimalstelle, nicht überschreiten.

6.6 Sicherheitsventil mit zylindrischem Gewinde

6.6.1 Sicherheitsventile zur Verwendung zusammen mit Schließeinrichtungen müssen über eindeutige Mittel verfügen, durch die bestimmt werden kann, dass die Schließeinrichtung erfolgreich geschlossen wurde. Dies muss erreicht werden durch:

- die Verwendung von zwei Anzeigeöffnungen im Sicherheitsventil, welche oberhalb der Abdichtung mit Dichtmittel sichtbar sein müssen, wenn sich beim Ausdrehen noch 3 volle Gewindegänge im Eingriff befinden, oder die Verwendung einer sichtbaren Markierung (z. B. einer gefrästen Rille) an einem thermischen Ausdehnungsventil, die sichtbar sein muss, wenn sich noch 3 volle Gewindegänge im Eingriff befinden; und
- eine deutlich hörbare Veränderung bei der Freisetzung von Gas, die beim Ausbau des Sicherheitsventils stattgefunden haben muss und die das Schließen der Schließeinrichtung anzeigt, während sich noch mindestens 3 Gewindegänge im Eingriff befinden.

6.6.2 Sofern das Sicherheitsventil zusammen mit einer Schließeinrichtung verwendet wird, müssen beide mit EN 14071:2015+A1:2019 übereinstimmen.

6.6.3 Das Pilotventil eines pilotgesteuerten Sicherheitsventils muss mit 6.8 übereinstimmen.

6.7 Sicherheitsventil zur Verwendung mit einem Umschaltventilverteiler

6.7.1 Sicherheitsventile zur Verwendung mit Umschaltventilverteilern müssen über eindeutige Mittel verfügen, mit denen bestimmt werden kann, dass die Schließeinrichtung erfolgreich geschlossen wurde. Dies muss erreicht werden durch:

- die Verwendung von zwei Anzeigeöffnungen im Sicherheitsventil, welche oberhalb der Abdichtung mit Dichtmittel sichtbar sein müssen, wenn sich beim Ausdrehen noch 3 volle Gewindegänge im Eingriff befinden;
- eine deutlich hörbare Veränderung bei der Freisetzung von Gas, die beim Ausbau des Sicherheitsventils stattgefunden haben muss und die das Schließen der Schließeinrichtung anzeigt, während sich noch mindestens 3 Gewindegänge im Eingriff befinden; und
- alternativ dürfen Umschaltventilverteiler Entlüftungsventile besitzen, um den ordnungsgemäßen Betrieb der Schließeinrichtung anzuzeigen.

6.7.2 Sofern das Sicherheitsventil zusammen mit einem Umschaltventilverteiler verwendet wird, muss es mit EN 14071:2015+A1:2019 übereinstimmen.

6.8 Pilotgesteuertes Sicherheitsventil

6.8.1 Die Druckeinstellung muss getrennt von der Abblasefunktion erfolgen. Sie muss durch ein Pilotventil aktiviert werden.

6.8.2 Das Ventil muss sich als Baugruppe aus den folgenden zwei einzelnen Bauteilen zusammensetzen:

- das Hauptgehäuse stellt die Durchflussrate bereit; und
- das Pilotventil stellt den Ansprechdruck, das schlagartige Öffnen, die Schließdruckdifferenz und den Abdichtungsdruck bereit.

6.8.3 Sofern das Pilotventil aus der Baugruppe entfernt wird, muss:

- die Blende des Pilotventils entweder mit einer Metall/Metall- oder mit einer Weichdichtung abgedichtet werden; und
- das Hauptdichtelement im Hauptgehäuse in geschlossener Position verriegelt werden und dicht bleiben.

7 Prüfung der Auslegung

7.1 Allgemeines

7.1.1 Die Festigkeits-, Betriebs- und Durchflusskenndaten von Sicherheitsventilen müssen durch Baumusterprüfungen bestimmt werden.

7.1.2 Sicherheitsventile müssen als vollständig zusammengebaute Ventilbaugruppe bereitgestellt werden.

7.1.3 Alle Prüfmuster von Sicherheitsventilen müssen nach 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.8, 7.9, 7.10, 7.11, 7.12 und 7.13 geprüft werden.

7.1.4 Die Reihenfolge der Prüfungen und die Nummern der Ventilprüfmuster sind in Tabelle 1 angegeben.

7.1.5 Für sämtliche Prüfungen außer der hydraulischen Prüfung müssen Luft oder Stickstoff als Prüfmedium verwendet werden, welche trocken sein müssen, um jegliche Kondensation sowohl im vollständigen Prüfzyklus als auch im Sicherheitsventil selbst zu verhindern.

7.1.6 Der größte zulässige Fehler für während der Prüfungen verwendete Druckmessgeräte darf 0,6 % nicht überschreiten. Rohrfedermanometer müssen EN 837-1:1996 entsprechen.

7.1.7 Die Fehlergrenze der zur Messung der Durchflussrate verwendeten Prüfausrüstung muss innerhalb $\pm 2\%$ der Nenndurchflussrate liegen.

7.1.8 Sofern die Auslegung des Sicherheitsventils derart verändert wird, dass seine Durchflussrichtung oder Durchflussrate beeinflusst werden oder der Einstelldruck um mehr als 10 % verändert wird, müssen neue Prüfungen ausgeführt werden.

7.1.9 Das beim Prüfen verwendete Wasser sollte wiederverwendet oder recycelt werden, um den Anfall von Abwasser zu minimieren.

7.1.10 Wenn beim Prüfen Flüssiggas verwendet wird, sollte dafür gesorgt werden, dass dieses nicht in die Atmosphäre entweicht, und es sollte zur erneuten Verwendung aufgefangen werden.

ANMERKUNG Sicherheitsventile nach diesem Dokument unterliegen einem Konformitätsbewertungsverfahren, das aus dem Prüfen und der Zulassung des Auslegungstyps, der Bestätigung des Qualitätssicherungssystems für die Produktion und der erstmaligen Inspektion und Prüfung der nach dem Auslegungstyp hergestellten Ventile besteht.

Tabelle 1 — Anforderungen an die Ventil-Baumusterprüfung

Prüfungs-Nr.	Prüfeinzelheit	Ab-schnitt	Zustand des Prüfventils/ Prüfreihefolge	Temperatur, bei der die Prüfung ausgeführt wird	Nummer des Ventilprüf-musters	Anzahl der Prüfungen je Ventil
1	Überprüfung der Maße	7.3	Wie erhalten	Raumtemperatur	1	1
2	Hydraulische Druckabnahmeprüfung	7.4	Wie erhalten	Raumtemperatur	2	1
3	Prüfung auf erhöhtes Drehmoment	7.5	Von Prüfung Nr. 2	Raumtemperatur	2	1
4	Prüfung des Ansprechdrucks	7.6	Wie erhalten und von Prüfung Nr. 10	Raumtemperatur	3, 4, 5, 13, 14 und 15	3
5	Prüfung der Durchflussrate	7.7	Von Prüfung Nr. 4	Raumtemperatur	3, 4 und 5	1
6	Dichtheitsprüfungen	7.8	Von den Prüfungen Nr. 5, Nr. 7 und Nr. 10	Raumtemperatur, $65^{+2,5}_{-2,5}$ °C und -20^{+0}_{-5} °C	3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14 und 15	1
7	Alterungsprüfung	7.9	Wie erhalten	Nach Anhang C	6, 7 und 8	1
8	Lebensdauerprüfung	7.10	Wie erhalten	Raumtemperatur	9, 10 und 11	100
4	Prüfung des Ansprechdrucks	7.6	Wie erhalten und von Prüfung Nr. 10	Raumtemperatur	3, 4, 5, 13, 14 und 15	3
5	Prüfung der Durchflussrate	7.7	Von Prüfung Nr. 4	Raumtemperatur	3, 4 und 5	1
6	Dichtheitsprüfungen	7.8	Von den Prüfungen Nr. 5, Nr. 7 und Nr. 10	Raumtemperatur, $65^{+2,5}_{-2,5}$ °C und -20^{+0}_{-5} °C	3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14 und 15	1
9	Spannungsrisssprüfung	7.11	Wie erhalten	Raumtemperatur	12	1
10	Vakuumprüfung	7.12	Wie erhalten	Raumtemperatur	13, 14 und 15	1
11	Sichtprüfung	7.13	Von den Prüfungen Nr. 3, Nr. 6, Nr. 7, Nr. 8, Nr. 9 und Nr. 10	Raumtemperatur	2 bis 15	1

7.2 Prüfanforderungen

7.2.1 Während der Prüfungen darf keinerlei Schlagen, Flattern, Kleben oder Schwingung auftreten, wodurch der zufriedenstellende Betrieb des Sicherheitsventils beeinträchtigt werden kann.

7.2.2 Das Sicherheitsventil muss bei Prüfung gegen die Auslegungszeichnungen maßhaltig sein, siehe 7.3.

7.2.3 Das Sicherheitsventil muss einer hydraulischen Abnahmeprüfung nach 7.4 ohne sichtbare bleibende Verformung, Bruch oder Leckage widerstehen.

7.2.4 Das Sicherheitsventil muss einer Prüfung nach 7.5 auf erhöhtes Drehmoment widerstehen, um die freie Bewegung aller beweglichen Teile und die Dichtheit unter dieser Bedingung sicherzustellen.

7.2.5 Das Sicherheitsventil muss einer Prüfung des Ansprechdrucks nach 7.6 unterzogen werden.

Der Ansprechdruck muss sich innerhalb des Bereiches von $\pm 5\%$ des Nenneinstelldrucks befinden. Die Ergebnisse der Prüfung des Ansprechdrucks müssen sich innerhalb 5 % des Durchschnittes der Werte der geprüften Sicherheitsventile befinden.

Der Abdichtungsdruck jedes Ventils muss mit 6.2 übereinstimmen und das Ventil muss die Dichtheitsanforderung nach 6.5.6 erfüllen.

7.2.6 Das Sicherheitsventil muss einer Prüfung der Durchflussrate nach 7.7 unterzogen werden.

Die Ergebnisse der Prüfung der Durchflussrate müssen sich für jedes Sicherheitsventil in einem Bereich von $\pm 5\%$ des Mittelwertes befinden.

Der kleinste Wert der drei Prüfergebnisse muss als Durchflussrate angesehen und in Kubikmeter je Minute Luft, gemessen bei STP, abgerundet auf eine Dezimalstelle, angegeben werden.

Die Schließdruckdifferenz jedes Ventils muss mit 6.2 übereinstimmen, anderenfalls muss die Auslegung zurückgewiesen werden.

Thermische Ausdehnungsventile werden keiner Prüfung der Durchflussrate unterzogen; für jedes Ventil muss jedoch eine Minstdurchflussrate angegeben werden.

7.2.7 Das Sicherheitsventil muss Dichtheitsprüfungen nach 7.8 widerstehen; die Leckrate darf $15 \text{ cm}^3/\text{h}$ bei STP nicht überschreiten.

7.2.8 Eine Alterungsprüfung nach 7.9 einschließlich Luftfeuchte, Temperaturänderungen und UV-Licht muss durchgeführt werden.

Daran anschließend muss das Entlastungsventil einer Prüfung des Ansprechdrucks nach 7.6, gegebenenfalls einem schlagartigen Öffnen, und einer Dichtheitsprüfung nach 7.8 unterzogen werden.

Nach der Alterungsprüfung muss der Abblasedruck kleiner als 110 % des Nenneinstelldrucks und der Abdichtungsdruck größer als 80 % des Nenneinstelldrucks sein.

7.2.9 Das Sicherheitsventil muss einer Lebensdauerprüfung nach 7.10 unterzogen werden.

Nach der Prüfung muss das Ventil die folgenden Anforderungen erfüllen:

— bei einem Eingangsdruck von 1 bar darf die Leckrate höchstens $570 \text{ cm}^3/\text{s}$ betragen;