

Kältemittelarmaturen

Sicherheitstechnische Festlegungen

Prüfung Kennzeichnung

DIN
3158

Refrigerant valves; safety requirements, testing, marking

Ersatz für
DIN 3158 T 1/03.74 und
DIN 3158 T 2/03.74

Diese Norm enthält in den Abschnitten 4 bis 7 sicherheitstechnische Festlegungen.

Beginn der Gültigkeit:

Diese Norm gilt ab 1. Dezember 1987

Daneben gelten DIN 3158 Teil 1 und Teil 2, Ausgabe März 1974 noch bis zum 30. November 1988.

Alle Drücke sind Überdrücke

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	1
2 Zweck	1
3 Begriffe	1
4 Sicherheitstechnische Anforderungen	2
5 Werkstoffe	2
6 Bemessung und Herstellung	2
7 Konstruktion und Ausführung	3
8 Prüfung	4
9 Kennzeichnung und weitere Informationen	5
10 Definition der Beanspruchungsfälle	6
Anhang A	15

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm ist auf Kältemittelarmaturen (kurz: Armaturen), z. B. für Kältemittelkreisläufe von Kälteanlagen und Wärmepumpen (kurz: Kälteanlagen) anzuwenden.

1.2 Die Anforderungen dieser Norm sind auch bei den Bauartnormen DIN 3160, DIN 3161 und DIN 3163 (Normen z. Z. in Überarbeitung) zu beachten.

2 Zweck

2.1 Diese Norm legt neben der Kennzeichnung auch die sicherheitstechnischen Anforderungen und deren Prüfung fest.

2.2 Sie beschreibt die rechnerische oder experimentelle Vorgehensweise zur Bemessung der drucktragenden Teile.

2.3 Für die Bemessung von Armaturen bei Anwendungstemperaturen unter -10°C ist nicht nur die Bemessung nach Abschnitt 6, sondern auch die Beachtung der Beanspruchungsfälle I, II und III nach Abschnitt 10, sowie die Auswahl der entsprechenden Werkstoffe nach Tabelle 1, Auswahllisten A bis L, mit ihren Einsatzgrenzen für die Werkstoffe, und die zugehörigen Sicherheitsbeiwerte und Prüfdrücke nach Tabelle 2 erforderlich.

2.4 Sofern andere Werkstoffe bzw. Einsatzgrenzen als nach Tabelle 1 verwendet werden sollen, kann dies entsprechend Abschnitt 5.2 erfolgen.

3 Begriffe

3.1 Armaturen sind Vorrichtungen, die für das Absperren, Sichern, Steuern und Regeln von Kältemittelmassenströmen verwendet werden. Zu den Armaturen zählen auch die Gehäuse von Schaugläsern und Schmutzfiltern sowie Rückschlagarmaturen und druckbeaufschlagte Kappen.

Die Armaturen können von Hand oder automatisch betätigt werden.

3.2 Armaturen nach dieser Norm sind solche für

- Kältemittel nach DIN 8962
- Nenndruckstufen PN 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40 oder 50 nach DIN 2401 Teil 1 oder DIN 8975 Teil 6 als Kennzeichen gleicher Anschlußmaße bei gleicher Nennweite und gleichem Nenndruck
- zulässige Betriebsüberdrücke $p_{e\text{zul}}$ in bar, Kurzzeichen PB, der Nenndruckstufe zugeordnet oder nach DIN 8975 Teil 1
- den zulässigen Betriebsüberdrücken PB zugeordnete zulässige tiefste Betriebstemperaturen t_{zul} in $^{\circ}\text{C}$, Kurzzeichen TB, von -10 , -60 , -85 oder -110°C oder andere zulässige tiefste Betriebstemperaturen t_{zul} bis -110°C

Fortsetzung Seite 2 bis 19

Normenausschuß Kältetechnik (FNKä) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Armaturen (NAA) im DIN

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

- den zulässigen Betriebsüberdrücken PB zugeordnete zulässige höchste Betriebstemperaturen t_{zul} in °C, Kurzzeichen TB, von 50, 120, 200, 250 oder 300 °C oder andere zulässige höchste Betriebstemperaturen t_{zul} bis 300 °C

3.3 Die Einsatzgrenzen werden durch die zulässigen Betriebsüberdrücke PB und die zugehörigen zulässigen Betriebstemperaturen TB bestimmt.

4 Sicherheitstechnische Anforderungen

4.1 Für Armaturen gilt § 6 der UVV „Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen“ (VBG 20).

Anmerkung: § 6 der UVV „Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen“ (VBG 20), Ausgabe April 1987 lautet:

„Die druckbeanspruchten Teile einer Kälteanlage oder Kühleinrichtung müssen so beschaffen sein, daß sie den beim Betrieb und bei Stillstand auftretenden Drücken unter Berücksichtigung der zu erwartenden Temperaturen sowie der chemischen und mechanischen Beanspruchung widerstehen.“

4.2 Bei der Auswahl der Konstruktions-, Schweißzusatz-, Löt- und Dichtungswerkstoffe für Armaturen in Kälteanlagen ist zu beachten, daß diese den thermischen, chemischen und mechanischen Beanspruchungen genügen. Sie müssen beständig sein gegenüber den zu spezifizierenden

- Kältemitteln,
- Lösungsmitteln bei Absorptionsanlagen,
- Kältemittel-Öl-Gemischen.

4.3 Armaturen, insbesondere zur Heißgasabtauung, müssen frei von äußeren Kräften eingebaut werden.

4.4 Die Armaturen müssen nach außen dicht sein (Prüfung nach Abschnitt 8.2).

Die Anforderung an die Dichtheit des Abschlusses ergibt sich aus der bestimmungsgemäßen Funktion der Armatur.

4.5 Die Funktion von handbetätigten Armaturen muß bis zu den zulässigen Betriebsüberdrücken PB und den zugeordneten zulässigen Betriebstemperaturen TB gegeben sein.

4.6 Die Funktion nicht handbetätigter Armaturen muß im gesamten Arbeitsbereich gegeben sein.

Der Arbeitsbereich dieser Armaturen ist vom Hersteller anzugeben.

5 Werkstoffe

5.1 Für druckbeanspruchte Gehäuse und Gehäuseteile sowie Schrauben, andere Verbindungselemente und Spindeln werden bevorzugt Werkstoffe angewendet, die in Tabelle 1, Auswahlliste A bis L mit ihren Einsatzgrenzen aufgeführt sind.

5.2 Andere Werkstoffe bzw. andere Einsatzgrenzen für druckbeanspruchte Gehäuse und Gehäuseteile dürfen verwendet werden, wenn sie nach technisch-wissenschaftlichen Erkenntnissen geeignet sind.

5.3 Metallische Werkstoffe, die innerhalb der Einsatzgrenzen nicht alterungsbeständig sind, dürfen für druckbeanspruchte Gehäuse nicht verwendet werden.

5.4 Gußstücke müssen spannungsarm sein. Werden sie nicht spannungsarm gegläht, ist nach dem Gießen und gegebenenfalls nach einer Wärmebehandlung eine kontrollierte Abkühlung sicherzustellen.

Schweißkonstruktion mit Wanddicken ≤ 30 mm aus unlegierten Stählen nach Tabelle 1 Auswahlliste A, aus schweißgeeigneten Feinkornbaustählen nach Tabelle 1 Auswahlliste E mit einer Mindeststreckgrenze < 370 N/mm² sowie aus Werkstoff TT St 35 N oder TT St 35 V nach Tabelle 1 Auswahlliste E erfordern kein Spannungsarmglühen. Das Spannungsarmglühen von Schweißkonstruktionen aus anderen Werkstoffen erfolgt in Abhängigkeit von den Beanspruchungsfällen I, II oder III nach Abschnitt 10 nach AD-Merkblatt W10 in Anlehnung an AD-Merkblatt HP7/2 und 7/3.

5.5 Schrauben für die Verbindung von druckbeanspruchten Gehäuseteilen müssen aus Werkstoffen bestehen, die im gesamten Bereich der durch die Betriebstemperaturen gegebenen Einsatzgrenzen bezogen auf die Schraube eine ausreichende Bruchdehnung, Streckgrenze bzw. Dehngrenze und Kerbschlagarbeit haben. Dies ist erfüllt

- für ferritische Werkstoffe bei einer Bruchdehnung $A_5 \geq 12\%$
- für austenitische Werkstoffe bei einer Bruchdehnung $A_L \geq 0,4 \cdot d$
- bei einer Kerbschlagarbeit A_V von mindestens 27 J (ISO-V-Probe)

5.6 Ventilkegeldichtungen aus Weichstoff sind in gefaßter Aufnahme im Regelfall aus einer kupferfreien Blei-Antimon-Legierung (Hartblei) oder aus einem geeigneten Kunststoff auszuführen.

6 Bemessung und Herstellung

6.1 Für die Bemessung druckbeanspruchter Gehäuse und Gehäuseteile ist für die Festigkeitsberechnung DIN 3840 anzuwenden.

6.1.1 Der Sicherheitsbeiwert S für die Berechnung ist nach Tabelle 2 zu wählen.

6.1.2 Bei geschweißten Armaturen ist bei der Berechnung nach DIN 3840 der Schweißnahtfaktor v_N im berechneten Querschnitt zu berücksichtigen.

6.1.3 Die Festigkeitsberechnung der drucktragenden Gehäuse, Gehäuseteile und Verbindungselemente wird mit den Festigkeitskennwerten der Werkstoffe bei + 20 °C durchgeführt.

Für die Auslegungsdrücke beim Betrieb und beim Stillstand gilt auch DIN 8975 Teil 1 und Teil 6.

Die für die Berechnung erforderlichen Festigkeitskennwerte sind in den Werkstoffnormen festgelegt. Die Festigkeitskennwerte können den Werkstoffnormen, die in den Auswahllisten der Tabelle 1 aufgeführt sind, entnommen werden.

6.2 Die Festigkeitsberechnung entsprechend den Anforderungen dieser Norm kann ersetzt werden, indem die Festigkeit der Bauteile mit einem anderen anerkannten Verfahren experimentell (z. B. Berstversuch bei Raumtemperatur) oder theoretisch nachgewiesen wird.

6.3 Wird der Festigkeitsnachweis durch einen Berstversuch erbracht, dann muß mindestens der Druck angewendet werden, der sich aus Tabelle 2 ergibt. Der Festigkeitsnachweis ist erbracht, wenn die Gehäuseteile beim Druck p_F nicht geborsten sind.

Wenn vor Erreichen des geforderten Druckes p_F eine Leckage zwischen den Gehäuseteilen auftritt, so muß diese für die vorgesehene Drucksteigerung bis p_F auf geeignete Weise kompensiert werden. Dies kann z. B. durch höheren Volumenstrom der Druckflüssigkeit oder Verstärkung der Verbindungselemente erreicht werden.

Anmerkung: Sicherheitstechnisch ist es jedoch zweckmäßig, wenn – ausgenommen beim Berstversuch – eine Leckage vor Erreichen des Berstversuchsdruckes p_F nach Tabelle 2, aber nicht vor Erreichen des Prüfdruckes p' nach Tabelle 2 auftritt.

6.4 Wird bei Armaturen $\leq$ DN 150 der Festigkeitsnachweis durch einen Berstversuch entsprechend Tabelle 2 nur mit dem 5fachen zulässigen Betriebsüberdruck erbracht, ist der Nachweis nach Abschnitt 8.5 zusätzlich erforderlich.

6.5 Werden andere als in Tabelle 1 genannte Werkstoffe verwendet, dann ist beim Berstversuch der jeweils höchste Sicherheitsbeiwert S_F bzw. Prüfdruck p_F für $>$ DN 150 der Tabelle 2 anzuwenden, bis durch anerkannte Regeln der Technik andere Werte zur Verfügung stehen.

6.6 Bei Temperaturen über $+50^\circ\text{C}$ muß bei der Festigkeitsauslegung für druckbeanspruchte Gehäuse, Gehäuseteile und Verbindungselemente mit der Warmstreckgrenze gerechnet bzw. beim Berstversuch muß der Berstdruck p_F auf $p'_F = p_F \cdot \frac{\text{Streckgrenze bei } +20^\circ\text{C}}{\text{Warmstreckgrenze}}$ erhöht werden. Die Warmstreckgrenze ist in den Werkstoffnormen festgelegt.

6.7 Armaturen mit einer Festigkeitsauslegung (durch Berechnung oder durch Berstversuch) bei $+20^\circ\text{C}$ sind bis zur tiefsten Anwendungstemperatur des Beanspruchungsfalles I einsetzbar (siehe Abschnitt 10).

6.8 Bei Anwendungstemperaturen unter der tiefsten Anwendungstemperatur des Beanspruchungsfalles I können die Beanspruchungsfälle II oder III (siehe Abschnitt 10) angewendet werden.

6.9 Druckempfindliche Bauteile (z. B. Faltenbalg, Membrane, Ankerrohr von Magnetventilen) von Meß-, Regel- und Absperrarmaturen (z. B. Pilotventile, Magnetventile), die vom Kältemittelkreislauf mit Druck beaufschlagt werden, dürfen bis zum zulässigen Betriebsdruck P_B ihre bestimmungsgemäßen Eigenschaften nicht verlieren.

Für den Festigkeitsnachweis nach außen durch Berstversuch gelten die Drücke nach Tabelle 2.

Bei Verbindungsquerschnitten (Steuerkanäle, Drosselbohrungen, Leitungen) bis zu 30 mm^2 bzw. 6 mm Durchmesser zu den druckempfindlichen Bauteilen genügt für den Festigkeitsnachweis durch den Berstversuch für die druckempfindlichen Bauteile der 2,5fache zulässige Betriebsdruck. Dabei dürfen die druckempfindlichen Bauteile nicht bersten.

6.10 Berechnungsgrundlagen für Schrauben siehe auch Abschnitt 5.5.

Bei der Bemessung von Schrauben als Verbindungselement in der Armatur ist bei zulässigen Betriebstemperaturen T_B unter -10°C immer der Beanspruchungsfall I (siehe Abschnitt 10) anzuwenden. Die Schraubenbemessung ist grundsätzlich rechnerisch mit der jeweiligen Streckgrenze des Schraubenwerkstoffes durchzuführen.

7 Konstruktion und Ausführung

7.1 Allgemein

Für die konstruktive Gestaltung der Armaturen muß die Druck- und Temperaturbeanspruchung durch die Kältemittel berücksichtigt werden. Für die Herstellung der Gehäuseteile von Armaturen gelten die einschlägigen Regeln der Technik, so z. B. DIN 8558 Teil 2 und DIN 8562 für das Gestalten von Schweißverbindungen und DIN 8563 Teil 1, Teil 2 und Teil 3 für die Ausführung von Schweißarbeiten.

7.2 Maße

Baulängen von Armaturen und sonstige Baumaße sind bevorzugt nach DIN 3160, DIN 3161 und DIN 3163 (Normen z. Z. in Überarbeitung) auszuführen.

7.3 Gehäuseteile

Bei der Konstruktion der Armaturen-Gehäuseteile muß besonderer Wert auf sanfte Querschnittsübergänge gelegt werden. Scharfe Kerben mindern das Verformungsvermögen und können zu Brüchen führen.

7.4 Dichtung zwischen Gehäuse und Gehäuseteilen

Die Dichtung zwischen Gehäuse und Gehäuseteilen muß in gefaßter Aufnahme gehalten werden. Dichtkanten nach DIN 3852 Teil 1 und Teil 2 sind bei Schraubverbindungen zulässig.

7.5 Dichtflächen an Gehäuseteilverbindungen

Dichtflächen der Gehäuseteilverbindungen sowie der Stopfbuchse, des Grundrings und des Druckstücks sind mit einer Rautiefe von $R_z \leq 16\text{ }\mu\text{m}$ herzustellen. Dichtrillen sind nicht zulässig.

7.6 Kegeldichtungen

Bei Armaturen mit Kegeldichtungen, die nicht Regelventile sind, muß durch konstruktive Maßnahmen verhindert sein, daß zwischen Kegel und Sitzring Gleitreibung auftritt, z. B. durch eine gegenüber dem Kegel drehbare Spindel.

7.7 Rückdichtung bei Spindelabdichtungen, Wellenabdichtungen

Armaturen mit Spindelabdichtungen sind so auszuführen, daß Spindelabdichtungen (z. B. Stopfbuchspackungen, Runddichtringabdichtungen nach DIN 3770) nach außen unter Betriebsdruck gefahrlos gewechselt oder nachgespannt werden können. Eine Rückdichtung muß z. B. beim Ventil in vollständig geöffnetem Zustand hinreichend dicht sein.

Wird die Spindeldurchführung mit einer Wellrohrdichtung oder Membrane abgedichtet, so ist keine Rückdichtung erforderlich. Es muß jedoch eine Sicherheitsstopfbuchse oder eine abdichtende Schraubkappe vorgesehen werden, die bei Bruch der Wellrohrdichtung oder Membrane die Spindeldurchführung sicher abdichtet.

Wellenabdichtungen, z. B. bei Klappen, Kugelhähnen, Drehkolbenventilen sind sinngemäß auszuführen.

7.8 Spindelgewinde

Spindeln mit Spindelgewinde sind mit innenliegendem Spindelgewinde auszuführen.



7.9 Spindelabdichtungen

Spindelabdichtungen z. B. Runddichtringe, Wellrohrdichtungen, Stopfbuchsabdichtungen müssen bei den zulässigen Betriebstemperaturen der Armaturen kältemittel- und ölbeständig, sowie bei positiven und negativen Drücken dicht sein. Um ein Festfrieren zu vermeiden, ist bei Faltenbälgen das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.

7.10 Spindelgleitfläche

Armaturen mit in der Stopfbuchse laufenden Gleitflächen der Spindel müssen dicht sein, z. B. durch Gleitflächenrauhtiefe von $R_z \leq 4 \mu\text{m}$.

7.11 Druckstück bei Stopfbüchsen

Das bei Verschraubungsstopfbüchsen lose in das Oberteil eingesetzte Druckstück muß einen Anschlagbund besitzen, der die Demontage ermöglicht.

Die Überwurfmutter der Stopfbuchsverschraubung muß in jeder Spannlage die notwendige Gewindelänge des Gehäusesteiles überdecken.

Spindelabdichtungen mit Runddichtringen sind sinngemäß auszubilden.

7.12 Stopfbüchsen für tiefe Temperaturen

Bei Temperaturen unter -40°C können besondere Maßnahmen erforderlich sein, damit die Stopfbuchse im gesamten Bereich der zulässigen Betriebstemperatur funktionsfähig ist. Das kann beispielsweise durch ein verlängertes, beheiztes oder entsprechend wärmegeprägtes Armaturenoberteil erreicht werden.

7.13 Sicherung der Spindeln und Wellen

Die Spindeln und Wellen der Absperreinrichtungen müssen gegen unbeabsichtigtes Herausdrehen gesichert sein. Beispielsweise muß sichergestellt sein, daß beim Abdrehen einer Kappe oder beim Einstellen der Spindel oder Welle kein Stopfbuchseenteil oder gar die ganze Stopfbuchse herausgedreht und durch den Innendruck herausgeschleudert werden kann.

Dieses wird beispielsweise bei Ventilen dadurch erreicht, daß Gewinde mit unterschiedlicher Steigung eingesetzt werden, wobei das Gewinde für die Stopfbuchsverschraubung die kleinere Steigung aufweisen muß.

7.14 Kappen

Für den Stopfbuchs-/Spindelbereich können Kappen zum Gehäuse vorgesehen werden. Die Kappen von Absperreinrichtungen, die für nicht betriebsmäßige Betätigung vorgesehen sind, müssen plombiert werden können. Abdichtende Schraubkappen müssen entsprechend der Armaturenauslegung druckfest und so eingerichtet sein, daß sich beim Öffnen ein Innendruck abbaut, solange das Gewinde noch tragfähig ist.

7.15 Handbetätigung

Bei handbetätigten Armaturen ist DIN 33 401 zu beachten. Abhängig von Druckdifferenz und Nennweite sind Entlastungen vorzusehen, z. B. durch Vorhubkegel oder Bypass (siehe Tabelle 3).

7.16 Regeleigenschaften

Regeleigenschaften von handbetätigten Durchgang-Regelventilen nach DIN 3163 sind so auszubilden, daß der Regelvorgang nach etwa zwei Spindelumdrehungen beginnt (z. B. zylindrischer Ansatz) und bei jeder weiteren Umdrehung der freiwerdende Durchgangsquerschnitt kontinuierlich zunimmt.

Die Regeleigenschaft von handbetätigten Regelventilen anderer Ausführungen ist ähnlich auszubilden.

7.17 Beschaffenheit äußerer Oberflächen

Die Beschaffenheit der äußeren Oberflächen muß den Festlegungen der Kältemittel-Armaturennormen bzw. den Bestellunterlagen entsprechen. Dies gilt besonders für Anschlußflächen. Unebenheiten dürfen Sicherheit, Funktion oder Einbau der Armatur nicht beeinträchtigen.

Schweißnähte werden in der Regel nicht bearbeitet (z. B. durch Überschleifen).

Anstriche, Beschichtungen, Oberflächenveredelungen und Einfärbungen sind nach Wahl des Herstellers auszuführen, sofern nicht in den Bestellunterlagen vorgeschrieben.

Die Kennzeichnung nach Abschnitt 9 muß lesbar bleiben.

7.18 Korrosionsschutz

Sofern die Armatur nicht aus nichtrostenden Werkstoffen besteht, sind außenliegende bearbeitete Flächen an Flanschen und Gewinden mit einem Korrosionsschutz für trockene Lagerung bei Raumtemperatur zu versehen; der Korrosionsschutz muß mindestens 1 Jahr lang wirksam bleiben.

7.19 Innere Sauberkeit

Alle vom Kältemittel berührten Innenflächen und Funktionsteile dürfen keine Rückstände wie z. B. Rost, Zunder, Schmutz, Späne oder dergleichen aufweisen. Nach Fertigung und Prüfung darf im Innenraum keine Flüssigkeit vorhanden sein, ausgenommen die für den Korrosionsschutz erforderliche, die den Kältemittelkreislauf nicht nachteilig beeinflussen darf.

8 Prüfung

Die Prüfungen sind vom Hersteller durchzuführen. Armaturen können ohne druckempfindliche Einbauteile der Druckprüfung und/oder der Dichtheitsprüfung nach außen unterzogen werden.

Für Serienarmaturen sind Stichprobenprüfungen mit Prüfgrad 4 nach DIN 3230 Teil 3 zulässig.

8.1 Prüfung auf Festigkeit

8.1.1 Die Prüfung der druckbeanspruchten Gehäusesteile von Armaturen auf Festigkeit wird vorzugsweise mit Flüssigkeit mit einem Prüfdruck von mindestens p' nach Tabelle 2 durchgeführt. Bei Druckprüfungen von drucktragenden Gehäuseteilen, die aus einer Kombination von verschiedenen Werkstoffen bestehen, darf die Kombination mit dem jeweils geringsten Prüfdruck p' nach Tabelle 2 geprüft werden; dabei wird vorausgesetzt, daß Bemessung und Herstellung entsprechend Abschnitt 6 erfolgt. Teileprüfungen mit dem, dem Werkstoff entsprechenden Prüfdruck während der Fertigung sind angezeigt.

Bei der Prüfung von Regelarmaturen, die mit druckempfindlichen Bauteilen (z. B. Wellrohrdichtung, Membrane, Ankerrohr von Magnetventilen) auf Festigkeit geprüft werden, darf die Prüfung mit Gas beim 1,1fachen des zulässigen Betriebsüberdruckes PB durchgeführt werden. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Gehäusesteile nach Abschnitt 6.1 berechnet oder die Festigkeit durch den Berstversuch nach Abschnitt 6.2 bis Abschnitt 6.7 nachgewiesen wurde.

8.1.2 Der Prüfdruck muß etwa eine Minute gehalten werden. Dabei muß der Prüfling dem Prüfdruck ohne erkennbare Mängel standhalten.

8.1.3 Erfolgt die Prüfung auf Festigkeit mit einem Prüfdruck von mindestens p' nach Tabelle 2 mit Gas (z. B. Luft, Stickstoff), so muß diese in einer besonderen Kammer, die dem Bersten der Armatur standzuhalten vermag oder einem

Sicherheitsbecken unter Wasser, an dem Vorkehrungen gegen das Herausschleudern von Teilen getroffen sind, oder anderen geeigneten Schutzeinrichtungen durchgeführt werden.

8.1.4 Wird die Prüfung auf Festigkeit mit einer Flüssigkeit durchgeführt, so ist die Armatur danach sorgfältig zu trocknen oder lediglich zu entleeren, wenn hierdurch die Forderungen nach Abschnitt 7.19 erfüllt sind.

8.2 Prüfung auf Dichtheit nach außen

Die Prüfung auf Dichtheit wird nach der Prüfung auf Festigkeit durchgeführt.

Abweichend davon kann die Dichtheitsprüfung mit der Druckprüfung nach Abschnitt 8.1 kombiniert werden.

8.2.1 Die Dichtheitsprüfung nach außen wird mit Gas (z. B. Luft, Stickstoff) durchgeführt. Der Prüfdruck entspricht dem zulässigen Betriebsüberdruck PB.

8.2.2 Bei der Prüfung auf Dichtheit nach außen dürfen beim Eintauchen in entspanntes Wasser oder beim Abpinseln mit Schaummittel sich bei einer Prüfdauer von einer Minute keine Blasen bilden.

8.2.3 Die Dichtheitsprüfung nach außen wird bei teilgeöffnetem Abschlußkörper und funktionsfähigem Zustand der Armatur durchgeführt.

8.2.4 Wenn von der beschriebenen Vorgehensweise abgewichen wird (z. B. Helium-Lecktest), so muß die Dichtheitsprüfung so durchgeführt werden, daß eine sichere Beurteilung möglich ist.

8.3 Prüfung auf innere Dichtheit

8.3.1 Es gelten die gleichen Bedingungen wie in Abschnitt 8.2.1, 8.2.2 und 8.2.4.

8.3.2 Bei der Prüfung auf Dichtheit des Abschlusses (innere Dichtheit) ist die Armatur vor der Prüfung mit der vorgesehenen Schließkraft zu schließen.

8.3.3 Bei Armaturen, die in mehreren Strömungsrichtungen absperren, müssen die Prüfungen des Abschlusses auf Dichtheit in allen Richtungen durchgeführt werden.

8.3.4 Abweichend von Abschnitt 8.3.1 gelten folgende Leckraten des Abschlusses als zulässig:

a) Für nicht handbetätigte Armaturen, die bestimmungsgemäß dicht sein sollen:

$$\leq 0,02\% \text{ des Nennvolumenstroms } \dot{V}_N$$

b) Für Regelarmaturen

$$\leq 1,0\% \text{ des Nennvolumenstroms } \dot{V}_N$$

c) Für Regelarmaturen mit Doppelsitz können andere Werte vereinbart werden.

Der Nennvolumenstrom $\dot{V}_N$ wird anhand des k_{vs} -Wertes (der k_{vs} -Wert gibt nach VDI/VDE 2173 den Durchfluß von Wasser in m^3/h bei Druckdifferenz Δp von 1 bar beim Nennhub H_{100} an) für die Prüfung mit Luft oberhalb eines Druckverhältnisses berechnet, bei dem

$$\frac{p_{\text{abs},1}}{p_{\text{abs},2}} > 2 \text{ ist.}$$

($p_{\text{abs},1}$ = absoluter Druck vor dem Ventil; $p_{\text{abs},2}$ = absoluter Druck hinter dem Ventil).

8.4 Kappen

Abdichtende Kappen müssen auf funktionsbedingte Festigkeit, saubere Dichtleiste und Vorhandensein der Druckentlastungseinrichtung überprüft werden.

8.5 Güteeigenschaften der Erzeugnisform

Der Nachweis über die Prüfung der Güteeigenschaften der Erzeugnisform (Werkstoffe) für druckbeanspruchte Gehäuse, Gehäuseteile und Verbindungselemente ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis B nach DIN 50 049 zu führen, soweit nicht nach Tabelle 1, Auswahllisten A bis L andere Nachweise genannt sind. Den Bescheinigungen über die Materialprüfungen liegen die betreffenden DIN-Werkstoffnormen oder Werkstoffblätter zugrunde.

Die Werkstoffnachweise können beim Armaturenhersteller eingesehen werden. Nur nach besonderer Vereinbarung werden sie dem Betreiber zur Verfügung gestellt.

9 Kennzeichnung und weitere Informationen

Armaturen sind mindestens nach den Abschnitten 9.1 bis 9.5 zu kennzeichnen.

9.1 Armaturen allgemein

- a) Nennweite DN (Eintrittsnennweite), getrennt durch einen Mittelstrich von dem
- b) Nenndruck PN (ohne Angabe „PN“)
- c) zulässiger Betriebsüberdruck PB im Beanspruchungsfall I nach Abschnitt 10

Anmerkung: Beispiel für die Kennzeichnung nach Aufzählung

a) bis c) bei DN 200, PN 40 und PB 28:

DN 200 – 40

PB 28

- d) Gehäusewerkstoff-Bezeichnung
- e) Hersteller- oder Markenzeichen
- f) Durchflußrichtungspfeil in Durchflußrichtung, wenn eine Durchflußrichtungsabhängigkeit der Funktion oder eine bevorzugte Durchflußrichtung besteht.

9.2 Handregelventile

Handregelventile sind neben den Angaben nach Abschnitt 9.1 zu versehen mit:

- g) einem „C“ (Control valve) auf dem oberen Gehäuseflansch
- h) einem Schild mit der Aufschrift „Regelventil“ unter der Handradmutter

9.3 Armaturen mit Nennweiten unter DN 50

Für Armaturen mit Nennweiten unter DN 50 genügt auf der Eintrittsseite das Herstellerzeichen mit der Typangabe der Armatur und ein Durchflußrichtungspfeil in Durchflußrichtung, wenn eine Durchflußrichtungsabhängigkeit der Funktion oder eine bevorzugte Durchflußrichtung besteht.

9.4 Kappen

Abdichtende Kappen mit Gewinde $\geq M 56$ sind mit dem zulässigen Betriebsüberdruck PB zu kennzeichnen.

9.5 Anbringung der Kennzeichnung

Die in den Abschnitten 9.1 bis 9.4 genannten Angaben sind direkt auf dem Gehäuse, einem Flansch oder einem an der Armatur dauerhaft befestigten Schild anzubringen.

9.6 Weitere Informationen

Der Hersteller muß folgende weitere Informationen auf Verlangen der Lieferung begeben:

- a) zulässige Kältemittel
- b) zulässige Betriebsüberdrücke PB in Abhängigkeit von der tiefsten und höchsten zulässigen Betriebstemperatur TB

Anmerkung: Beispiel für die Angabe der Druck-Temperaturabhängigkeit einer bestimmten Armatur:

PB in bar	TB in °C
22	150 bis 50
28	unter 50 bis – 10
21	unter – 10 bis – 60
7	unter – 60 bis – 85

- c) unterschiedliche Grenztemperaturen für Medien-Umgebungs- und/oder Fühler- bzw. Gehäuse-Temperaturen
- d) Arbeitsbereiche für Druck und Temperatur bei nicht handbetätigten Regelarmaturen
- e) Werkstoffangaben zu den druckbeanspruchten Gehäuseteilen
- f) Montagehinweise, Einbauvorschriften
- g) k_{vs} -Wert (siehe Abschnitt 8.3.4)

9.7 Normenkonformität

9.7.1 Armaturen, die den Festlegungen aller Abschnitte dieser Norm entsprechen, dürfen vom Hersteller eigenverantwortlich mit „DIN 3158“ als Ausdruck ihrer Normgerechtigkeit gekennzeichnet werden.

9.7.2 Armaturen nach dieser Norm dürfen als Nachweis der Normgerechtigkeit mit dem DIN-Prüf- und Überwachungszeichen gekennzeichnet werden. Die Bedingungen für die Prüfung und Erteilung des Zeichens sind im Zertifizierungsprogramm „Kältemittelarmaturen“ niedergelegt, das vom NA Kältetechnik (FNKä) im DIN, Kamekestraße 8, 5000 Köln 1 oder bei der Deutschen Gesellschaft für Warenkennzeichnung (DGWK), Burggrafenstraße 6, 1000 Berlin 30 bezogen werden kann.

10 Definition der Beanspruchungsfälle

Die in Verbindung mit den Abschnitten 6.7 und 6.8 sowie in den Auswahllisten A bis L der Tabelle 1 genannten Beanspruchungsfälle I, II und III gelten nur bei Betriebstemperaturen tiefer als – 10 °C und werden nachstehend definiert.

10.1 Beanspruchungsfall I

Beanspruchungsfall I liegt vor, wenn bei druckbeaufschlagten Gehäusen, Gehäuseteilen und Gehäuseteilverbindungen von Armaturen, im weiteren Armaturen genannt, die Festigkeitskennwerte der Werkstoffe mit Sicherheitsbeiwerten nach Tabelle 2 bis zu 100% ausgenutzt werden, das heißt, die Armatur kann mit 100% des Auslegungsdruckes bis zu der in Tabelle 1 angegebenen tiefsten Temperatur des Beanspruchungsfalles I eingesetzt werden.

10.2 Beanspruchungsfall II

Beanspruchungsfall II liegt vor, wenn die Festigkeitskennwerte der Werkstoffe mit Sicherheitsbeiwerten nach Tabelle 2 bei den in Tabelle 1 genannten tiefsten Anwendungstemperaturen im Beanspruchungsfall I nur bis zu 75% des Auslegungsdruckes ausgenutzt werden. Dies kann durch die Abnahme des Dampfdruckes bei sinkenden Temperaturen oder durch Erhöhung der Sicherheitsbeiwerte in Tabelle 2 mit dem Faktor 4/3 geschehen.

10.3 Beanspruchungsfall III

Beanspruchungsfall III liegt vor, wenn die Festigkeitskennwerte der Werkstoffe mit Sicherheitsbeiwerten nach Tabelle 2 bei den in Tabelle 1 genannten tiefsten Anwendungstemperaturen im Beanspruchungsfall I nur bis zu 25% des Auslegungsdruckes ausgenutzt werden. Dies kann durch die Abnahme des Dampfdruckes bei sinkenden Temperaturen oder durch Erhöhung der Sicherheitsbeiwerte in Tabelle 2 mit dem Faktor 4 geschehen.

10.4 Tabelle 1

In den Auswahllisten der Tabelle 1 sind ausgewählte Armaturenwerkstoffe den Beanspruchungsfällen mit ihren tiefsten Anwendungstemperaturen, die Erzeugnisformen, die Werkstoffnormen und die erforderlichen Werkstoffnachweise einander zugeordnet.

10.5 Tabelle 4

Zur Erklärung der Beanspruchungsfälle I, II und III sind in der Tabelle 4, in der die Dampfüberdrücke der Kältemittel tabellarisch dargestellt sind, die Berechnungsbeispiele aus Anhang A entsprechend eingezeichnet.