

Kälteanlagen
Sicherheitstechnische Grundsätze
für Gestaltung, Ausrüstung, Aufstellung und Betreiben
Kältemittel – Rohrleitungen

DIN
8975
Teil 6

Refrigeration plants; safety principles for construction, equipment, erection and operations; refrigerants – pipelines

Inhalt

	Seite		Seite
1 Geltungsbereich	2	9 Rohrleitungsverbindungen	7
2 Allgemeines	2	9.1 Allgemein	7
3 Werkstoffe und Abmessungen	2	9.2 Nichtlösbare Verbindungen	7
3.1 Rohre, Bogen, Formstücke, Fittings	2	9.2.1 Schweißen	8
3.2 Flansche, Rohrverschraubungen, Kupplungen	3	9.2.1.1 Schweißen von Stahlrohrleitungen	8
3.3 Schrauben und Muttern	3	9.2.1.2 Schweißen von Kupferrohrleitungen	8
3.4 Dichtungen	3	9.2.2 Löten	8
3.5 Schläuche	3	9.2.3 Kleben	8
3.6 Armaturen	3	9.3 Lösbare Verbindungen	8
4 Festigkeitsauslegung	4	9.3.1 Flanschverbindungen	8
5 Leitungsführung	4	9.3.2 Verschraubungen	8
5.1 Allgemein	4	10 Armaturen	8
5.2 Saugleitungen	5	10.1 Allgemein	8
5.3 Druckleitungen	6	10.2 Absperrrichtungen	8
5.4 Kondensatleitungen	6	10.3 Schnellschlußventile	8
5.5 Flüssigkeitsleitungen	6	10.4 Regelorgane (Drosselorgane)	8
5.6 Ölablaßleitungen	6	10.5 Rückschlagarmaturen	9
5.7 Ausblaseleitungen für Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung	6	10.6 Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung	9
5.8 Umblaseleitungen	6	10.7 Wechselventile	9
5.9 Kältemittelzirkulationsleitungen in Pumpenanlagen	6	10.8 Füllstandsanzeiger	9
5.10 Meß- und Steuerleitungen	6	10.9 Schaugläser	9
5.11 Entleerungs- oder Entlüftungsleitungen	6	10.10 Filter	9
5.12 Rohrleitungen in Absorptions-Kälteanlagen	6	10.11 Trockner	9
6 Anordnung von Absperrrichtungen im Kältemittelkreislauf	6	10.12 Manometer und Manometeranschlüsse	9
7 Halterungen	6	10.13 Thermometer und Thermometertaschen	9
8 Wärme- und Kälte-dämmung	7	10.14 Entlüftungseinrichtungen	9
		11 Kennzeichnung	9
		12 Montage	9
		13 Abnahme und Prüfungen	10
		14 Reparatur	10
		Weitere Normen und Unterlagen	11

Weitere Normen und Unterlagen siehe Originalfassung der Norm

Fortsetzung Seite 2 bis 10

Normenausschuß Kältetechnik (FNKä) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuß Schweißtechnik (NAS) im DIN



Documents

Document Sharing Hub

1 Geltungsbereich

Diese Norm gilt für Rohrleitungen und Rohrleitungsteile (Flansche, Schrauben, Formstücke, Armaturen, Filter usw.) des Kältemittel-Kreislaufes von Kälteanlagen und Wärmepumpen.

2 Allgemeines

Bei der Werkstoffauswahl, der Festigkeitsauslegung sowie der Dimensionierung und Leitungsführung ist zu beachten, daß die Rohrleitungen einer Kälteanlage je nach Betriebszustand (z. B. Kühlbetrieb, Abtaubetrieb, Betriebsstillstand) sehr unterschiedlichen und häufig wechselnden Anforderungen entsprechen müssen. Für die Planung, Auslegung und Ausführung sind daher immer die extremsten Beanspruchungen, die bei Betrieb oder Stillstand der Anlage auftreten können, zu berücksichtigen (siehe auch DIN 8975 Teil 1).

3 Werkstoffe und Abmessungen

Für Kältemittel-Rohrleitungen in Ammoniak- und großen Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoff-Kälteanlagen werden Stahlwerkstoffe und für mittlere und kleinere Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoff-Kälteanlagen Kupfer und Kupferlegierungen sowie Aluminium und Aluminiumlegierungen verwendet. Werkstoffe nach DIN 8975 Teil 2.

3.1 Rohre, Bogen, Formstücke, Fittings

Generell sind nur beruhigte Stahlsorten, bei tieferen Temperaturen alterungsbeständige oder kaltzähe Stähle einzusetzen. Gegebenenfalls notwendige Wärmebehandlungen (z. B. bei Kaltverformung > 1,7 % in Anlehnung an DIN 17 172) haben in sinngemäßer Anwendung der AD-Merkblätter zu erfolgen.

Eine Auswahl geeigneter Stahlsorten mit Angabe der jeweils tiefsten Anwendungstemperatur ist in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1. Stahlwerkstoffe für Kältemittel-Rohrleitungen (nach AD-Merkblatt W 10)

Kurzname	Werkstoff-Nr	Technische Lieferbedingungen	Tiefste Anwendungstemperatur in °C		
			Materialbeanspruchung nach AD-Merkblatt W 10		
			über 75 % bis 100 %	über 25 % bis 75 %	bis 25 %
St 35 1)	1.0308	DIN 1626 Teil 3 DIN 1629 Teil 3 DIN 2391 Teil 2 DIN 8905 Teil 2 DIN 17 100	- 10	- 60	- 85
RSt 37-2	1.0038				
StE 210.7	1.0307	DIN 17 172			
RRStE 210.7	1.0319				
StE 240.7	1.0457				
RRStE 240.7	1.0459				
St 35.8	1.0305	DIN 17 175			
ASt 35	1.0346	Alterungsbeständige Stähle DIN 17 135	- 30	- 80	- 100
ASt 41	1.0426		- 25	- 75	- 100
ASt 45	1.0436		- 20	- 70	- 100
ASt 52	1.0577		- 20	- 70	- 100
TTSSt 35 N	1.0356	Kaltzähe Stähle Stahl-Eisen- Werkstoffblatt 680	- 50	- 100	- 130
10 Ni 14	1.5637		- 120	- 170	- 220
12 Ni 19 2)	1.5680		- 140	- 190	- 240
TTSStE 26	1.0463	Kaltzähe Stähle Stahl-Eisen- Werkstoffblatt 089	- 60	- 110	- 140
TTSStE 29	1.0488		- 60	- 110	- 140
TTSStE 32	1.0508		- 60	- 110	- 140
TTSStE 36	1.0566		- 60	- 110	- 140
TTSStE 39	1.8910		- 60	- 110	- 140
TTSStE 43	1.8912		- 60	- 110	- 140
TTSStE 47	1.8915		- 50	- 100	- 130
TTSStE 51	1.8917		- 40	- 90	- 120
X 10 CrNiTi 18 9	1.4541	Austenitische nichtrostende Stähle DIN 17 440	- 196	- 253	- 271
X 10 CrNiMoTi 18 10	1.4571	DIN 2462 Teil 2 DIN 2463 Teil 2	- 60	- 110	- 162

1) Nur Desoxidationsart R beruhigt

2) Für geschweißte Bauteile $C \leq 0,12\%$

Tabelle 2. Kupferwerkstoffe für Kältemittel-Rohrleitungen

Kurzname	Werkstoff-Nr	Technische Lieferbedingungen	Rohrnorm	Lieferform
SF-Cu F 22	2.0090.10	DIN 8905 Teil 2 DIN 17 671 Teil 1 und Teil 2	DIN 59 753	in Ringen
SF-Cu F 24 1)	—			in geraden Längen
SF-Cu F 25	2.0090.26			
SF-Cu F 37	2.0090.32			
1) In DIN 17 671 Teil 1 und Teil 2 nicht enthalten; Sonderwerkstoff für Rohre, die zur Verwendung in Kreisläuf- teilen hydraulisch geweitet werden, wird auch als Rohrleitungswerkstoff verwendet.				

Für Stahlrohrleitungen werden nahtlose, längsnaht- oder spiralnahtgeschweißte normalgeglühte Rohre verwendet. Bogen, Formstücke oder Fittings sind aus den gleichen Rohrwerkstoffen herzustellen und müssen die bei der Festigkeitsauslegung errechneten Mindestwanddicken aufweisen.

Ab Nennweite $\geq$ DN 50 sollen deshalb z. B. nur genormte Einschweißbogen nach DIN 2605, DIN 2606 und DIN 2619 sowie Stahlfittings nach DIN 2615 (T-Stücke), nach DIN 2616 (Reduzierstücke), DIN 2617 (Kappen), DIN 2618 (Sattelstützen) und DIN 28011 bis DIN 28014 (Gewölbte Böden) eingebaut werden.

Eine Zusammenstellung geeigneter Kupferrohrwerkstoffe zeigt Tabelle 2.

Bogen, Formstücke oder Fittings (DIN 2856) bestehen aus den gleichen Kupferrohrwerkstoffen (DIN 2857 bis DIN 2863) oder aus Kupfer-Zinn-Zink-Legierung (DIN 2864 bis DIN 2868) bzw. aus Kupfer-Zink-Legierung (DIN 2869 bis DIN 2872). Um die aus der Festigkeitsberechnung ermittelten Mindestwanddicken einzuhalten, sollten nur vorgefertigte, genormte Fittings eingesetzt werden.

Aluminium und Aluminiumlegierungen können ebenfalls verwendet werden. Dies ist zwischen Hersteller und Betreiber zu vereinbaren.

3.2 Flansche, Rohrverschraubungen, Kupplungen

Bei Stahlrohrleitungen werden genormte Vorschweißflansche rund nach DIN 2631 bis DIN 2635, quadratisch oder oval nach DIN 3159 mit Nut und Feder bevorzugt nach DIN 2512 oder Vor- und Rücksprung bevorzugt nach DIN 2513 aus folgenden Werkstoffen eingesetzt:

- RSt 37-2 nach DIN 17 100
- C 21 VdTÜV Werkstoffblatt 399
- C 22.3 VdTÜV Werkstoffblatt 364
- C 22.8 VdTÜV Werkstoffblatt 350
- TTSSt 35 N Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 680
- X 10 CrNiTi 18 9 Werkstoff-Nr 1.4541 nach DIN 17 440
- X 10 CrNiMoTi 18 10 Werkstoff-Nr 1.4571 nach DIN 17 440
- X 5 CrNi 18 9 Werkstoff-Nr 1.4301 nach DIN 17 440

Die tiefste Anwendungstemperatur für den einzelnen Beanspruchungsfall sind dem AD-Merkblatt W 10 zu entnehmen (siehe auch Tabelle 1).

Für Stahlrohrleitungen mit kleineren Nennweiten ($\leq$ DN 50) können auch Rohrverschraubungen oder Kupplungen verwendet werden die aus den oben und in Tabelle 1 aufgeführten bzw. aus anderen gleichwertigen beruhigten Stahlsorten bestehen. Temperguß ist nicht

zugelassen. Bei Einsatz von Schneidringverschraubungen muß die Kerbwirkung des Schneidringes beachtet werden.

Für Kupferrohrleitungen werden lose — runde, ovale oder rechteckige — Flansche aus den oben aufgeführten Flanschwerkstoffen bzw. aus anderen gleichwertigen beruhigten Stahlsorten mit Vorschweißbördel nach DIN 2641 und DIN 2642 aus Kupfer oder Kupfer-Zink-Legierung eingesetzt oder Rohrverschraubungen aus entsprechenden Werkstoffen wobei auf Zug beanspruchte Verschraubungsteile aus Kupfer-Zink-Legierung warm gepreßt und spannungsfrei gegläht sein müssen (siehe auch Abschnitt 9.3.2).

3.3 Schrauben und Muttern

Sechskantschrauben sollen DIN 931 und DIN 933 und Sechskantmuttern DIN 934 entsprechen.

Eine Auswahl verschiedener Schrauben- und Mutterwerkstoffe mit Angabe der tiefsten Anwendungstemperatur ist in Tabelle 3 zusammengestellt.

3.4 Dichtungen

Als Dichtungswerkstoff wird bevorzugt It MO, undubliert nach DIN 86 070 (Vornorm) und DIN 86 075 (Vornorm) bzw. ItÖ nach DIN 3754 eingesetzt. Eine trockene Beschichtung (DIN 3754 Teil 2) mit Graphit, Molybdänsulfid oder ähnlichem erleichtert ein späteres Auswechseln. Die Maße sollten DIN 2691 und DIN 2692 entsprechen. Andere Werkstoffe können unter Berücksichtigung von DIN 8975 Teil 2 verwendet werden, wenn sie kältemittel- und ölbeständig sind und sich für die Betriebsverhältnisse eignen.

3.5 Schläuche

Norm in Vorbereitung.

3.6 Armaturen

Es werden gegossene, geschmiedete und geschweißte Armaturen aus Werkstoffen nach DIN 3158 Teil 1 und AD-Merkblatt W 10 eingesetzt.

Bei Graugußarmaturen sind die Einschränkungen nach AD-Merkblatt A 4 zu beachten. In Systemen mit Heißgasabtauung sollten Graugußarmaturen nicht verwendet werden.

Unabhängig von den verwendeten Werkstoffen, muß die Armatur aber auch konstruktiv den Anforderungen in Kälteanlagen entsprechen (siehe Abschnitt 10).