

Kälteanlagen
**Sicherheitstechnische Grundsätze für Gestaltung,
 Ausrüstung, Aufstellung und Betreiben**
 Sicherheitseinrichtungen in Kälteanlagen
 gegen unzulässige Druckbeanspruchungen

DIN
8975
 Teil 7

Refrigeration plants; safety principles for construction, equipment, erection and operation, devices in refrigeration plants against unallowable pressure stresses

Inhalt

	Seite		Seite
1 Geltungsbereich und Zweck	1	5 Einstelldruck von Sicherheitseinrichtungen	2
2 Mitgeltende Normen	1	6 Gegen Drucküberschreitung eigensichere Anlagen	2
3 Ursachen und zulässige Druckbeanspruchungen	1	7 Einsatz, Einbau und Anordnung von Sicherheitseinrichtungen	3
4 Sicherheitseinrichtungen	1	8 Abblaseleitungen von Sicherheitseinrichtungen	6

1 Geltungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt für Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitungen in Kälteanlagen und Wärmepumpen (im folgenden Anlagen genannt).

Die Norm gibt Hinweise für die Anwendung von Sicherheitseinrichtungen und für die Ermittlung der Abblasemengen zur Auslegung von Sicherheitsventilen, Berstsicherungen oder Überströmventilen bei den verschiedenen Anwendungsfällen und nennt die Bedingungen, unter welchen eine Anlage als eigensicher gegen Drucküberschreitung gilt.

2 Mitgeltende Normen

DIN 8975 Teil 1 Kälteanlagen; Sicherheitstechnische Grundsätze für Gestaltung, Ausrüstung, Aufstellung und Betreiben; Gefahren, Allgemeine Hinweise, Auslegung

3 Ursachen für unzulässige Druckbeanspruchungen

Je nach Betriebszustand (Stillstand, Reparatur, Reinigung oder Betrieb der Anlage) können in einem Anlagenteil eine oder mehrere der in DIN 8975 Teil 1 aufgeführten Ursachen zu einer unzulässigen Druckabweichung führen. Bei der Auslegung ist jede dieser Ursachen zu berücksichtigen.

4 Sicherheitseinrichtungen

4.1 Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung, die ins Freie abblasen

4.1.1 Sicherheitsventile

Entsprechend AD-Merkblatt A 2 werden diese Ventile nach ihrer Öffnungscharakteristik eingeteilt in

- a) Normalsicherheitsventile
- b) Vollhubsicherheitsventile
- c) Proportional Sicherheitsventile

Normalsicherheitsventile eignen sich zur Absicherung für die Fälle, bei denen die Öffnungscharakteristik des Sicherheitsventils ohne Bedeutung ist.

Vollhubsicherheitsventile eignen sich zur Absicherung für die Fälle, bei denen mit großen Druckanstiegsgeschwindigkeiten gerechnet werden muß.

Proportional Sicherheitsventile eignen sich zur Absicherung für die Fälle, bei denen geringes Volumen und kleine Druckanstiegsgeschwindigkeiten vorliegen.

Direkt wirkende Sicherheitsventile mit Federbelastung werden bevorzugt eingesetzt.

Öffnungscharakteristik, Bauart und Bemessung sind in AD-Merkblatt A 2 beschrieben.

4.1.2 Berstsicherungen

Berstsicherungen bestehen aus einem Berstelement und einer Einspannvorrichtung. Die Berstelemente werden beim Ansprechen zerstört und geben schlagartig den Entlastungsquerschnitt frei. Im Gegensatz zu Sicherheitsventilen bleiben nach dem Ansprechen der Berstsicherungen die Entlastungsquerschnitte offen. Bauart und Bemessung sind in AD-Merkblatt A 1 beschrieben.

4.2 Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung, die in Anlagenteile niedrigen Druckes abblasen

4.2.1 Gegendruckabhängige Überströmventile

Gegendruckabhängige Überströmventile werden z. B. in Verdichtern eingesetzt und blasen von der Druckseite zur Saugseite ab. Der Ansprechdruck ist abhängig von der Druckdifferenz und dem Gegendruck.

4.2.2 Berstsicherungen

Berstsicherungen werden z. B. in Verdichtern eingesetzt und blasen von der Druckseite zur Saugseite ab. Der Ansprechdruck ist abhängig von der Druckdifferenz und dem Gegendruck.

4.2.3 Gegendruckunabhängige Überströmventile

Gegendruckunabhängige Überströmventile werden wie die gegendruckabhängigen eingesetzt. Die Druckhöhe bei der das Überströmventil anspricht ist nicht von dem sich ändernden Gegendruck abhängig. Der eingestellte Ansprechdruck bleibt unverändert.

4.3 Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung, die den Druckerzeuger abschalten

Druckschalter werden so geschaltet, daß bei unzulässiger Drucksteigerung die Energiezufuhr zum Druckerzeuger unterbrochen wird.

Fortsetzung Seite 2 bis 6

Anmerkung: Druckschalter, die den Druckerzeuger abschalten, sind nicht geeignet, eine Drucküberschreitung beim Stillstand der Anlage zu verhindern.

Druckschalter, die als Druckwächter (DWK), Druckbegrenzer (DBK) und Sicherheitsdruckbegrenzer (SDBK) angewandt werden, müssen einer Bauteilprüfung entsprechend VdTÜV-Merkblatt Druck 100 unterzogen worden sein. Bei Bruch oder Beschädigung eines druckbeanspruchten Teiles dieser Druckschalter wird der Abschaltzustand herbeigeführt.

Druckschalter, die nicht als Sicherheitseinrichtung gegen Überschreitung des zulässigen Betriebsüberdruckes durch den Druckerzeuger dienen oder einer anderen Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung vorgeschaltet sind, brauchen nicht bauteilgeprüft zu sein (z. B. druckabhängiges Schalten von Ventilatoren luftgekühlter Verflüssiger).

4.4 Sicherheitseinrichtungen gegen zu niedrige Arbeitsdrücke

Saugdruckschalter werden als Druckwächter oder Druckbegrenzer zur Abschaltung des Druckerzeugers oder als Impulsgeber für eine Leistungsregelung eingesetzt. Sie brauchen nicht bauteilgeprüft zu sein.

4.5 Sicherheitseinrichtungen gegen zu hohe oder zu niedrige Arbeitstemperaturen

Temperaturschalter werden zur Abschaltung des Druckerzeugers oder von Wärmequellen eingesetzt. Sie dienen darüber hinaus als Impulsgeber für die Leistungsregelung am Verdichter oder Regelung von Wärmequellen. Soweit Temperaturschalter als Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung in Druckbehältern Verwendung finden, müssen sie entsprechend DIN 3440 einer Typprüfung (Bauteilprüfung) unterzogen worden sein.

4.6 Schmelzsicherungen

Schmelzsicherungen sind Sicherheitseinrichtungen, bei denen ein Material bei einer bestimmten Temperatur schmilzt und damit eine Druckentlastung im abgesicherten Kältemittelkreislaufteil bewirkt.

Sie können nicht als primäre Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung eingesetzt werden, da sie im wesentlichen von der Temperatur abhängig sind, (z. B. Schmelzpumpen, Weichlotstellen).

Schmelzsicherungen müssen so angeordnet werden, daß beim Ansprechen keine Personen gefährdet werden.

4.7 Sollbruchstellen

Das Teil einer Anlage, das vor Erreichen der zulässigen Betriebsüberdrücke der übrigen Teile bricht und eine Druckentlastung herbeiführt. Es wirkt wie eine Berstsicherung und wird als Sollbruchstelle bezeichnet.

Sie darf nur bei Anlagen mit Kältemitteln der Gruppe 1 nach DIN 8975 Teil 1 bis zu einem Füllgewicht von 2 kg bzw. mit Kältemitteln der Gruppe 2 bis zu einem Füllgewicht von 1 kg eingesetzt werden.

Sollbruchstellen müssen so angeordnet werden, daß beim Ansprechen keine Personen gefährdet werden.

5 Einstelldruck von Sicherheitseinrichtungen

Um unnötiges Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen und damit verbundene Betriebsstörungen (Abschalten der Anlage, Undichtwerden von Sicherheitsventilen, Auswechseln von Berstsicherungen, Austritt von Kältemittel) zu vermeiden, müssen die zulässigen Betriebsüberdrücke mit ausreichendem Abstand von den höchsten Arbeitsdrücken der Anlage gewählt werden.

Für die Festlegung der zulässigen Betriebsüberdrücke gilt DIN 8975 Teil 1.

Bei Anlagen mit Sicherheitseinrichtungen, die ins Freie abblasen, sollen die Druckwächter und Druckbegrenzer so eingestellt werden, daß sie unterhalb des Einstelldruckes der abblasenden Sicherheitseinrichtungen ansprechen. Dabei sind die Ansprechtoleranzen sowohl der Druckschalter als auch der abblasenden Sicherheitseinrichtungen zu berücksichtigen.

Als Einstelldruck sollen die Angaben nach Tabelle 1 zugrunde gelegt werden.

Druckschalter, die auf den Druckerzeuger wirken, werden so eingestellt, daß der Druckerzeuger vor Erreichen des zulässigen Betriebsüberdruckes des schwächsten Anlagenteiles der Hochdruckseite selbsttätig so geschaltet wird, daß keine weitere Drucksteigerung erfolgt.

Tabelle 1.

Sicherheits-einrichtung	ohne Sicherheitsventil oder Berstsicherung	mit Sicherheitsventil oder Berstsicherung
Sicherheitsventil (S) Berstsicherung (B)	—	$\leq$ zulässigem Betriebsüberdruck
Sicherheitsdruckbegrenzer (SDBK)	$\leq$ zulässigem Betriebsüberdruck	$\leq$ Einstelldruck S bzw. B
Druckbegrenzer (DBK)	$<$ Einstelldruck SDBK	$<$ Einstelldruck SDBK
Druckwächter (DWK)	$\leq$ zulässigem Betriebsüberdruck	$<$ Einstelldruck S bzw. B

6 Gegen Drucküberschreitung sichere Anlagen

Anlagen mit Kältemitteln der Gruppe 1 nach DIN 8975 Teil 1 bis zu einem Füllgewicht von 10 kg bzw. mit Kältemitteln der Gruppe 2 bis zu einem Füllgewicht von 2,5 kg werden als eigensicher gegen Drucküberschreitung bezeichnet, wenn durch ihre Beschaffenheit selbst ausgeschlossen werden kann, daß der zulässige Betriebsüberdruck sowohl während des Betriebs als auch im Stillstand unter festgelegten Bedingungen überschritten wird. Dann werden besondere Sicherheitseinrichtungen, nach den Abschnitten 4.1, 4.3, 4.4, 4.5 und 4.7 nicht benötigt.

6.1 Bedingung für die Eigensicherheit gegen Drucküberschreitung im Stillstand ist, daß die druckbeanspruchten Teile der Anlage so ausgelegt sind, daß sie mindestens den zulässigen Betriebsüberdrücken standhalten, die der Satteldampfdruck des Kältemittels von 55 °C zugeordnet sind, oder bezogen auf die Kältemittelfüllmenge der Anlage so großvolumig sind, daß der Sättigungsdruck von 55 °C nicht erreicht und der sich einstellende Druck unter dem zulässigen Betriebsüberdruck der Anlagenteile bleibt.

Bei Verflüssigungstemperaturen über 55 °C muß der zulässige Betriebsüberdruck der Anlage höher sein als der sich bei der höheren Temperatur einstellende Druck z. B. bei Wärmepumpen.

6.2 Die Eigensicherheit gegen Drucküberschreitung von Anlagen, die für den üblichen Einsatz bestimmt sind (z. B. Kühlgerät oder Klimaanlage zum Betrieb bei Umge-