E DIN EN 378-2:2025-07 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-05-30

Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen - Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation; Deutsche und Englische Fassung prEN 378-2:2025

Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 2: Design, construction, testing, marking and documentation; German and English version prEN 378-2:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 10

Einleitung ... 12

1 Anwendungsbereich ... 13

2 Normative Verweisungen ... 14

3 Begriffe ... 17
3.1 Abkürzungen ... 18

4 Signifikante Gefährdungen ... 18

5 Sicherheitsanforderungen ... 18
5.1 Allgemeine sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen ... 18
5.1.1 Allgemeines ... 18
5.1.2 Gefährdungen von Personen, Eigentum und Umwelt ... 18
5.2 Sicherheitstechnische Anforderungen an Komponenten und Rohrleitungen ... 18
5.2.1 Allgemeine Anforderungen ... 18
5.2.2 Besondere Anforderungen ... 21
5.3 Sonstige Komponenten ... 22
5.3.1 Werkstoffe ... 22
5.3.2 Durchführung von Prüfungen ... 24
5.3.3 Kennzeichnung ... 26
5.3.4 Dokumentation ... 27

6 Anforderungen an Baugruppen ... 27
6.1 Allgemeines ... 27
6.2 Konstruktion und Herstellung ... 27
6.2.1 Allgemeines ... 27
6.2.2 Bestimmung des maximal zulässigen Drucks ... 28
6.2.3 Rohrleitungen ... 31
6.2.4 Absperreinrichtungen ... 38
6.2.5 Schutzeinrichtungen zur Druckbegrenzung ... 38
6.2.6 Anwendung der Sicherheitseinrichtungen ... 39
6.2.7 Anzeige- und Messgeräte (Betriebsüberwachung) ... 48
6.2.8 Maßnahmen zur Vermeidung der Auswirkungen durch betriebliche Einwirkungen aufgrund von Kältemittelfluss/-verschiebung ... 49
6.2.9 Anforderungen an die Elektrik ... 49
6.2.10 Schutz gegen Oberflächen mit extremen Temperaturen ... 49
6.2.11 Schutz gegen bewegliche Teile ... 50
6.2.12 Transportprüfung ... 50
6.2.13 Schutzmaßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahren ... 50
6.2.14 Anforderungen an die Standortklasse IV ... 52
6.2.15 Elektromagnetische Verträglichkeit und Felder (EMV, EMF) ... 54

6.2.16 Lärm ... 54
6.2.17 Kältemittelerkennungssysteme ... 55
6.3 Durchführung von Prüfungen ... 55
6.3.1 Prüfungen ... 55
6.3.2 Druckfestigkeitsprüfung ... 55
6.3.3 Dichtheitsprüfung ... 56
6.3.4 Prüfung der gesamten Kälteanlage vor der Inbetriebnahme ... 59
6.3.5 Schutz von Rohrleitungen ... 61
6.4 Kennzeichnung und Dokumentation ... 61
6.4.1 Allgemeines ... 61
6.4.2 Kennzeichnung ... 61
6.4.3 Dokumentation ... 63

Anhang A (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Kälteanlagen, die R717 enthalten ... 66
A.1 Kälteanlagen mit einer Kältemittel-Füllmenge über 50 kg ... 66
A.2 Kälteanlagen mit einer Kältemittel-Füllmenge über 3 000 kg ... 66
A.3 Pumpen ... 66

Anhang B (normativ) Bestimmung der Kategorie von Komponenten und Kälteanlagen-Baugruppen ... 68
B.1 Allgemeines ... 68
B.2 Klassifikation des Kältemittels ... 68
B.3 Bestimmung des maximal zulässigen Drucks der Baugruppe ... 68
B.4 Bestimmung des Zustands (flüssig oder gasförmig) des Kältemittels ... 68
B.5 Bestimmung der Kategorien der Komponenten ... 68
B.5.1 Allgemeines ... 68
B.5.2 Druckbehälter und Rohrleitungen ... 68
B.5.3 Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion ... 72
B.5.4 Verbindung von Druckgeräten ... 72
B.6 Bestimmung der Baugruppenkategorie ... 74

Anhang C (normativ) Anforderungen an Prüfungen der Eigensicherheit ... 75
C.1 Allgemeines ... 75
C.2 Bestimmung des maximalen Drucks bei Störungen ... 75
C.2.1 Bestimmung des Drucks auf der Hochdruckseite (P_{HIS}) ... 75
C.2.2 Bestimmung des Drucks auf der Niederdruckseite (P_{LIS}) ... 75
C.2.3 Bestimmung von P_{HIS} und P_{LIS} für umschaltbare Wärmepumpen ... 76
C.3 Druckfestigkeitsprüfung ... 76
C.4 Prüfergebnisse ... 76

Anhang D (informativ) Liste wesentlicher Gefährdungen ... 77
D.1 Liste wesentlicher Gefährdungen ... 77

Anhang E (informativ) Beispiele für die Anordnung von Druckentlastungseinrichtungen ... 79

Anhang F (informativ) Prüfliste für die äußere Sichtprüfung der Gesamtanlage ... 82

Anhang G (informativ) Bildung von Spannungskorrosionsrissen ... 84
G.1 Allgemeines ... 84
G.2 Spannungskorrosion in Kupfer ... 84
G.3 Spannungskorrosion in Stahl ... 84
G.4 Faktoren, die die Bildung von Spannungskorrosionsrissen beeinflussen ... 85
G.4.1 Allgemeines ... 85
G.4.2 Streckgrenze ... 85
G.4.3 Temperatur ... 85
G.4.4 Sauerstoffgehalt ... 85
G.4.5 Wassergehalt ... 85
G.4.6 Alter der Geräte ... 86
G.4.7 Vermeidung von Spannungskorrosionsrissen ... 86
G.4.8 Schlussfolgerungen ... 86

Anhang H (informativ) Leckage-Simulationsprüfung für Kältemittel der Klassen A2L, A2, A3, B2L, B2 und B3 ..... **87**

Anhang I (informativ) Verfahren für die Inbetriebnahme **89**

Anhang J (informativ) Informationen zu wirksamen Zündquellen **90**

Anhang K (informativ) Schutz von Rohrleitungen/Ermüdungsprüfung **92**

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU [ABl. L 189, 27.6.2014] **94**

Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG **96**

Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Verordnung (EU) 2023/1230 ..... **98**

Literaturhinweise **100**

Bilder

Bild 1 — Schutz der Kälteanlage vor überhöhtem Druck **44**

Bild B.1 — Verbindung von Druckgeräten **73**

Bild B.2 — Beispiel 1: Baugruppe Kategorie II **74**

Bild B.3 — Beispiel 2: Baugruppe Kategorie III **74**

Bild E.1 — Anordnung von Druckentlastungsventilen mit Überwachungseinrichtungen zur Sicherstellung ihrer Dichtheit **80**

Bild E.2 — Überströmventil mit Gegendruckausgleich zum Schutz der Hochdruckseite oder eines Rohrleitungsabschnitts des Druckbehälters gegen Flüssigkeitsausdehnung **80**

Bild E.3 — Überströmventil mit Gegendruckausgleich zum Schutz der Niederdruckseite des Druckbehälters gegen Flüssigkeitsausdehnung und/oder Erwärmung von außen **81**

Bild E.4 — Druckentlastungsventil zum Schutz gegen Flüssigkeitsausdehnung und/oder Erwärmung von außen, bestehend aus einem Überströmventil mit Gegendruckausgleich, das zur Niederdruckseite der Anlage abbläst, und einem Druckentlastungsventil, das in die Atmosphäre abbläst **81**

Bild K.1 — Relevanter Bereich innerhalb des Schwingungsgeschwindigkeits-Frequenz-Diagramms **93**

Tabellen

Tabelle 1 — Anforderungen an Komponenten und Rohrleitungen **19**

Tabelle 2 — Festgelegte Konstruktionstemperaturen **29**

Tabelle 3 — Beispiele für Maßnahmen zur Erfüllung von Schadensbegrenzungsanforderungen **31**

Tabelle 4 — Genormtes Anziehdrehmoment **33**

Tabelle 5 — Empfohlene maximale Abstände zwischen Halterungen für Kupferrohre **35**

Tabelle 6 — Empfohlene maximale Abstände zwischen Halterungen für Stahlrohre **35**

Tabelle 7 — Klassifizierung von Luftleitungen **53**

Tabelle B.1 — Bestimmung der Kategorie für Druckbehälter **69**

Tabelle B.2 — Bestimmung der Kategorie für Rohrleitung **71**

Tabelle D.1 — Liste wesentlicher Gefährdungen **77**

Tabelle J.1 — Relevanz von Zündquellen aus EN 1127-1:2011 [12] **91**

Tabelle K.1 — Rohrleitungslänge **92**

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/68/EU **94**

Tabelle ZB.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG **96**

Tabelle ZC.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang III der Verordnung (EU) 2023/1230 ..... **98**