

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 ($PLIS$)	75
C.2.3	Bestimmung von P_{HIS} und $PLIS$ 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