

E DIN EN 378-1:2025-07 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-05-30

Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen - Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien; Deutsche und Englische Fassung prEN 378-1:2025

Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 1: Basic requirements, definitions, classification and selection criteria; German and English version prEN 378-1:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	9
Einleitung	11
1 Anwendungsbereich.....	12
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe	13
4 Symbole und Abkürzungen	28
5 Klassifizierung.....	31
5.1 Allgemeines	31
5.2 Klassifizierung von Anlagenorten.....	32
5.2.1 Allgemeines	32
5.2.2 Klasse I — Mechanische Geräte im Personen-Aufenthaltsbereich.....	32
5.2.3 Klasse II — Verdichter und Druckbehälter außerhalb des Personen-Aufenthaltsbereichs	32
5.2.4 Klasse III — Gesamte Kälteanlage im Maschinenraum oder im Freien	33
5.2.5 Klasse IV — Belüftete Gehäuse.....	33
5.3 Klassifizierung des Zugangs zu Personen-Aufenthaltsbereichen, Maschinenräumen und Außenbereichen	33
5.4 Klassifikation von Kältemitteln	35
6 Bestimmung des in der Berechnung der Sicherheitsgrenze der Kältemittelmenge verwendete Raumvolumens und der Bodenfläche	35
6.1 Allgemeines	35
6.2 Berechnungen verbundener Räume	36
6.3 Raumgröße für Kanalsysteme.....	36
7 Bestimmung der freisetzbaren Kältemittelmenge und der Sicherheitsgrenze der Kältemittelmenge.....	36
7.1 Allgemeines	36
7.2 Ermittlung der freisetzbaren Kältemittelmenge, m_{rq}	37
7.3 Definition von Faktoren für die Toxizität und Entflammbarkeit	38
7.4 Ermittlung der Sicherheitsgrenze der Kältemittelmenge, m_{sl}	38
7.4.1 Allgemeines	38
7.4.2 Mengengrenzwert basierend auf der Toxizität	39
7.4.3 Mengengrenzwert basierend auf der Entflammbarkeit	39
7.5 Optionen für die Berechnung der Sicherheitsgrenzen der Kältemittelmenge.....	42
7.5.1 Allgemeines	42
7.5.2 Bestimmung des Konzentrationsfaktors F	42
7.5.3 Bestimmung der repräsentativen Höhe h^*	43
7.5.4 Bestimmung des Toxizitätsmengen-Grenzwerts m_{tl}	43
7.5.5 Bestimmung von m_{fl} und A_{min}	44
7.5.6 Umgebungskonzentrationsprüfung	45

7.5.7	Erforderliche Luftstromraten zur Begründung der Erhöhung der Konzentrationsfaktoren in Tabelle 7	45
7.5.8	Mengengrenzwert basierend auf der Entflammbarkeit für belüftete Gehäuse der Klasse IV	46
7.6	Zusätzliche Anforderungen an unterirdische Räume	46
7.7	Besondere Anforderungen an Eissportanlagen	46
Anhang A (informativ) Gleichbedeutende Begriffe in Englisch, Französisch und Deutsch		47
Anhang B (informativ) Gesamter äquivalenter Treibhauseffekt (TEWI)		52
Anhang C (informativ) Beispiele für die Klassifizierung in Abschnitt 5		55
Anhang D (normativ) Besondere Anforderungen an Eissportanlagen		56
D.1	Hallen-Eissportanlagen	56
D.2	Freianlagen für den Eissport und Einrichtungen für ähnliche sportliche Betätigungen	56
Anhang E (informativ) Potentielle Gefährdungen von Kälteanlagen		57
Anhang F (informativ) Berechnungsbeispiele zu 7.5		59
F.1	Beispiel 1 zu 7.5	59
F.2	Beispiel 2 zu 7.5	59
F.3	Beispiel 4 zu 7.5	59
Anhang G (informativ) Einschätzung der Leckmassenstromrate		61
G.1	Allgemeines	61
G.2	Leckage während des Betriebs	61
G.3	Leckage während ungünstiger Betriebsbedingungen	63
G.4	Leckage während Instandhaltungsarbeiten	63
Anhang H (informativ) Prüf- und Berechnungsverfahren zur Bestimmung der freisetzbaren Ladung m_{rc}		65
H.1	Allgemeines	65
H.2	Bestimmung der freisetzbaren Ladung durch ein simuliertes Leck in einen Raum	65
H.2.1	Aufbau der Prüfung	65
H.2.2	Prüfverfahren	66
H.2.3	Berechnete Drosselgröße	67
H.3	Bestimmung der freisetzbaren Ladung durch ein simuliertes Leck ohne Entlüftung in die Atmosphäre	68
H.3.1	Prüfaufbau	68
H.3.2	Prüfverfahren	68
H.4	Bestimmung der freisetzbaren Ladung durch Berechnung und Prüfung	69
H.4.1	Allgemeines	69
H.4.2	Freigesetztes Kältemittel zwischen der Erkennung und dem Schließen der Sicherheitsabsperrventile	69
H.4.3	Bestimmung von m_{r3}	70
H.5	Bestimmung der Zeit bis zur Erkennung des Lecks, t_{r1}	72
H.5.1	Allgemeines	72
H.5.2	Bestimmung von t_{r1} durch Standardzeit	72
H.5.3	Beispiel für die Bestimmung von t_{r1} auf der Grundlage der effektiven Raumkonzentration für Kälteanlagen, die A1- und A2L-Kältemittel verwenden	73
H.6	Prüfbedingungen für Systeme mit begrenzter freisetzbarer Last	73
H.7	Verfahren zur Bestimmung der freisetzbaren Ladung auf der Grundlage der latenten Wärme oder Sublimation	74
H.7.1	Allgemeines	74
H.7.2	Ermittlung durch Berechnung	74
Anhang I (normativ) Bestimmung der Sicherheitsgrenze der Kältemittelmenge oder Mindestraumfläche anhand der Umgebungskonzentrationsprüfung		76
I.1	Allgemeines	76
I.2	Raumanordnung	76
I.3	Simuliertes Leck	77

I.4	Konzentrationsmessungen	77
I.5	Annahmekriterien	78
Anhang J (normativ) Berechnungen für Kältemittel-enthaltende Teile in Gehäusen mit Öffnungen.....		79
J.1	Bestimmung des Konzentrationsfaktors für Gehäuse mit Öffnungen	79
J.2	Bestimmung der effektiven Freisetzungshöhe für in einer bestimmten Höhe montierte Gehäuse	79
Anhang K (normativ) Stagnationseffekt bei Kältemitteln mit höherer Molekülmasse		81
Literaturhinweise		82

Bilder

Bild I.1	— Draufsicht der Messstellen (roter Punkt) für Geräte an einer Wand (links) und ein von der Wand entferntes Gerät (rechts)	78
Bild J.1	— Beispiel für Höhen für Gleichung (J.1), Gleichung (J.2) und Gleichung (J.3) für ein Gehäuse mit einer Öffnung oder zwei versetzten Öffnungen	80

Tabellen

Tabelle 1	— Größen	28
Tabelle 2	— Konstanten.....	31
Tabelle 3	— Abkürzungen.....	31
Tabelle 4	— Zugangskategorien.....	33
Tabelle 5	— Toxizitätsmengen-Grenzwert, m_{ti} , für das intrinsische Konstruktionsverfahren.....	39
Tabelle 6	— Entflammbarkeitsfüllmengengrenzwerte m_{fl} für das intrinsische Konstruktionsverfahren.....	41
Tabelle 7	— Grundwerte von F und Höhe	43
Tabelle A.1	— Gleichbedeutende Begriffe in Englisch, Französisch und Deutsch	47
Tabelle F.1	— Aufstellungsort der Anlage — Mindest-Raumvolumen	59
Tabelle F.2	— Bestimmung der Sicherheitsgrenze der Kältemittelmenge	60
Tabelle G.1	— Angenommene Lochgrößen für ausgewählte Komponenten (mm^2)	62
Tabelle G.2	— Beispiel für den Leckmassendurchfluss für Ammoniak.....	63
Tabelle J.1	— Wahl von F für die Anwendung in Gleichung (3) und Gleichung (4)	79