

Kälteanlagen und Wärmepumpen
 Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen
 Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Definitionen,
 Klassifikationen und Auswahlkriterien
 Deutsche Fassung EN 378-1 : 2000

DIN
EN 378-1

ICS 01.040.27; 27.080; 27.200

Ersatz für
 DIN EN 378-1 : 1994-09

Refrigerating systems and heat pumps –
 Safety and environmental requirements –
 Part 1: Basic requirements, definitions, classification and selection criteria;
 German version EN 378-1 : 2000

Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur –
 Exigences de sécurité et d'environnement –
 Partie 1: Exigences de base, définitions, classification et critères de choix;
 Version allemande EN 378-1 : 2000

Die Europäische Norm EN 378-1 : 2000 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 378-1 ist vom Technischen Komitee CEN/TC 182 "Kälteanlagen, sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen" (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeitet worden. Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. war hierfür der Arbeitsausschuss 1 "Sicherheit und Umweltschutz" des Normenausschusses Kältetechnik (FNKä) zuständig.

DIN EN 378-1 ist Teil einer Normenreihe, die aus 4 Teilen besteht.

Für die CEN-Umfrage wurde der Norm-Entwurf in 13 Teilen herausgegeben. Nach Beratung der während der Umfrage eingegangenen Stellungnahmen wurde beschlossen, den Inhalt von 12 Teilen neu zu ordnen und die endgültige Norm in 4 Teilen zu veröffentlichen. Der verbleibende Teil 13 wird als separate Norm veröffentlicht werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 378-1 : 1994-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt "Definitionen" erweitert.
- b) Abschnitt "Klassifikationen" überarbeitet.
- c) Abschnitte 5 bis 11 in den Abschnitt "Grundlegende Anforderungen" übernommen.
- d) Abschnitte "Auswahl von Kältemitteln" und "Auswahl von Kühl- und Heizsystemen" neu aufgenommen.
- e) Anhänge A bis G neu aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 378-1: 1994-09

Fortsetzung 50 Seiten EN

Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Kälteanlagen und Wärmepumpen
Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen
Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Definitionen, Klassifikationen und Auswahlkriterien

Refrigerating systems and heat pumps –
Safety and environmental requirements –
Part 1: Basic requirements, definitions,
classification and selection criteria

Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur –
Exigences de sécurité et d'environnement –
Partie 1: Exigences de base, définitions,
classification et critères de choix

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 11. November 1999 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Definitionen	5
4 Grundlegende Anforderungen	12
5 Klassifikation	17
6 Auswahl von Kältemitteln	24
7 Auswahl von Kühl- oder Heizsystemen	25
Anhang A (informativ) Gleichbedeutende Benennungen in Deutsch, Englisch und Französisch	26
Anhang B (informativ) TEWI (Total Equivalent Warming Impact)	30
Anhang C (informativ) Aufstellung von Kälteanlagen	33
Anhang D (informativ) Schutz von Personen in Kühlräumen	41
Anhang E (informativ) Angaben über Kältemittel	42
Anhang F (informativ) Risikobeurteilung	48
Anhang G (informativ) Literaturhinweise	49
Anhang ZA (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen	50
Anhang ZB (informativ) A-Abweichungen	50

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 182 "Kälteanlagen, sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen" erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2000, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2000 zurückgezogen werden.

Diese EN 378-1 ersetzt die EN 378-1 : 1994.

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandats, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG.

Zusammenhang mit der EU-Richtlinie siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

ANMERKUNG 1: Es sollte darauf hingewiesen werden, daß diese Norm zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung nicht alle grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Richtlinie 97/23/EG erfüllt.

ANMERKUNG 2: Diese Europäische Norm war ebenfalls zur Aufnahme in das Mandat unter der EU Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie) vorgeschlagen worden. Da das Mandat erst erteilt wurde, nachdem die Norm von dem Technischen Komitee zur formellen Abstimmung verabschiedet worden war, und um eine weitere Verzögerung der Veröffentlichung zu vermeiden, wird sie direkt nach der Veröffentlichung im Hinblick auf die neueste Fassung der Maschinenrichtlinie überarbeitet werden.

Diese EN 378-1 ist Teil einer Normenreihe, die aus folgenden Teilen besteht:

- Teil 1 Grundlegende Anforderungen, Definitionen, Klassifikationen und Auswahlkriterien
- Teil 2 Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation
- Teil 3 Aufstellungsort und Schutz von Personen
- Teil 4 Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung

Für die 6-Monats-Umfrage wurde der Norm-Entwurf in 13 Teilen herausgegeben. Nach Beratung der während der Umfrage eingegangenen Stellungnahmen wurde beschlossen, den Inhalt von 12 Teilen neu zu ordnen und die endgültige Norm in den vorgenannten 4 Teilen zu veröffentlichen. Der verbleibende Teil 13 wird als separate Norm veröffentlicht werden.

Die Anhänge A, B, C, D, E, F, G und ZA dieser Europäischen Norm sind informativ.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Europäische Norm befaßt sich mit sicherheitstechnischen und umweltrelevanten Anforderungen für Konstruktion, Bau, Herstellung, Aufstellung, Betrieb, Instandhaltung und Entsorgung von Kälteanlagen und Kühlgeräten im Hinblick auf die lokale und globale Umwelt, jedoch nicht mit der endgültigen Beseitigung der Kältemittel.

Der in dieser Norm verwendete Begriff "Kälteanlage" schließt Wärmepumpen mit ein.

Der Zweck ist, die von Kälteanlagen und Kältemitteln ausgehenden möglichen Gefährdungen von Personen, Sachen und Umwelt auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Diese Gefährdungen sind wesentlich mit den physikalischen und chemischen Eigenschaften der Kältemittel sowie den in Kältemittelkreisläufen auftretenden Drücken und Temperaturen verbunden.

Unzureichende Sicherheitsmaßnahmen können führen zu:

- Bruch oder sogar Bersten eines Bauteiles mit der Gefahr wegfliegender Materialien;
- Entweichen von Kältemittel nach einem Bruch, Leckwerden wegen schlechter Konstruktion, nicht sachgerechten Betriebs und mangelhafter Instandhaltung, Instandsetzung, Füllung oder Entsorgung;
- Feuer oder Explosion von entweichendem Kältemittel mit nachfolgendem Brandrisiko.

Kältemittel, ihre Gemische und Verbindungen mit Ölen, Wasser oder anderen in der Kälteanlage bestimmungsgemäß oder nicht bestimmungsgemäß vorhandenen Stoffen wirken chemisch und physikalisch, beispielsweise durch Druck und Temperatur, von innen auf die sie umschließenden Werkstoffe ein. Sie können, wenn sie gefährliche Eigenschaften haben und aus der Kälteanlage austreten, Personen, Sachen und Umwelt direkt oder indirekt durch globale Langzeitwirkung (ODP, GWP) gefährden. Genaue Angaben über solche Kältemittel, Gemische und Verbindungen sind in anderen Normen festgelegt und nicht in dieser Norm enthalten.

Gefährdungen durch die in Kälteanlagen herrschenden Druck- und Temperaturzustände sind im wesentlichen auf das gleichzeitige Auftreten von Flüssig- und Dampfphasen zurückzuführen. Außerdem hängt der Zustand des Kältemittels und die Beanspruchung der verschiedenen Teile nicht nur von den Vorgängen und Funktionen innerhalb der Anlage ab, sondern auch von äußeren Einflüssen.

Folgende Gefährdungen sind nennenswert:

a) durch direkten Einfluß niedriger Temperaturen, z. B.:

- Materialversprödung bei tiefen Temperaturen;
- Gefrieren eingeschlossener Flüssigkeit (Wasser, Sole o. ä.);
- thermische Beanspruchungen;
- Volumenänderungen durch Temperaturänderungen;
- Personenschäden, verursacht durch tiefe Temperaturen;

b) durch überhöhten Druck infolge, z. B.:

- Anstieg des Verflüssigungsdruckes, verursacht durch ungenügende Kühlung oder den Partialdruck nichtkondensierbarer Gase oder durch Ansammlung von Öl oder flüssigem Kältemittel;
- Anstieg des Sattdampfdruckes, verursacht durch übermäßige Erwärmung von außen, z. B. eines Flüssigkeitskühlers, oder Abtauen eines Luftkühlers oder hohe Umgebungstemperatur bei Stillstand der Anlage;
- Ausdehnung von flüssigem Kältemittel in einem abgeschlossenen Raum ohne Vorhandensein von Gas, verursacht durch einen Anstieg der Außentemperatur;
- Feuer;

c) durch direkten Einfluß der Flüssigphase, z. B.:

- zu hohe Füllmenge oder überflutete Apparate;
- Vorhandensein von Flüssigkeit in Verdichtern durch Siphonwirkung oder Kondensation in dem Verdichter;
- Flüssigkeitsschlag in Rohrleitungen;
- Ausfall der Schmierung durch Emulgieren von Öl;

d) durch Entweichen von Kältemitteln, z. B.:

- Feuer;
- Explosion;
- Giftigkeit;
- Verätzung;
- Hauterfrierung;
- Erstickung;
- Panik;
- Ausdünnung der Ozonschicht;
- Treibhauseffekt;

e) durch bewegte Teile von Maschinen, z. B.:

- Verletzungen;
- Gehörschäden durch übermäßigen Lärm;
- Schäden durch Schwingungen.

Hingewiesen wird auf Gefahren, die allen Verdichtungssystemen gemeinsam sind, wie zu hohe Verdichtungs-
endtemperatur, Flüssigkeitsschläge in Verdichtern, falsche Bedienung oder Verminderung der mechanischen
Festigkeit durch Korrosion, Erosion, thermische Beanspruchung, Flüssigkeitsschläge in Anlagen oder Schwingungen.

Wegen der besonderen Betriebsbedingungen von Kälteanlagen sollte jedoch besonders auf Korrosion geachtet
werden, die durch das wechselnde Gefrieren und Auftauen oder durch Verkleidung der Bauteile mit Dämmstoffen
hervorgerufen werden.

Die für Kälteanlagen vorstehend aufgeführten Gefährdungen machen das Konzept deutlich, wonach diese Euro-
päische Norm aufgebaut wurde.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm legt die Anforderungen für die Sicherheit von Personen und Sachen, nicht jedoch für
eingelagerte Güter, und für die lokale und globale Umwelt fest für:

- a) stationäre und ortsveränderliche Kälteanlagen jeder Größe, einschließlich Wärmepumpen;
- b) indirekte Kühl- oder Heizsysteme;
- c) den Aufstellungsort dieser Kälteanlagen.

1.2 Für Kälteanlagen mit einer begrenzten Kältemittel-Füllmenge sind nur einige Teile und Abschnitte anzuwenden.
Die Ausnahmen sind im Anwendungsbereich und in den Abschnitten der einzelnen Teile der EN 378 festgelegt.

1.3 Diese Europäische Norm gilt nicht für Kälteanlagen mit Luft oder Wasser als Kältemittel.

1.4 Diese Europäische Norm befaßt sich mit den in der Einleitung aufgeführten Gefährdungen.

1.5 Diese Europäische Norm gilt für neue Kälteanlagen. Der Teil, der sich mit Instandhaltung, Instandsetzung,
Betreiben, Rückgewinnung, Wiederverwendung und Entsorgung befaßt, gilt außerdem für bereits bestehende
Anlagen. Die für bestehende Kälteanlagen Verantwortlichen sollten die sicherheitstechnischen und umweltrelevanten
Aspekte dieser Europäischen Norm beachten und die weitergehenden Anforderungen erfüllen, soweit dies
vernünftigerweise möglich ist.

In der Einleitung ist angegeben, welche Gefährdungen behandelt werden. Zusätzlich sollten für Gefährdungen, die
nicht in dieser Norm behandelt werden, die Maschinen, soweit zutreffend, EN 292-1 und EN 292-2 entsprechen.

ANMERKUNG: Die Richtlinie 94/9/EG bezüglich Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen
Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen kann bei Maschinen oder Bauteilen nach dieser Europä-
ischen Norm zur Anwendung kommen. Die vorliegende Norm ist nicht als Mittel zum Nachweis der Überein-
stimmung mit den grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Richtlinie 94/9/EG
vorgesehen.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 292-1

Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie

EN 292-2

Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen

EN 294

Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

ANMERKUNG: Für gleichbedeutende Benennungen in Deutsch, Englisch und Französisch siehe den informativen Anhang A.

3.1 Kälteanlagen

3.1.1 Kälteanlage [Wärmepumpe]: Kombination miteinander verbundener, kältemittelführender Teile, die einen geschlossenen Kältemittelkreislauf bilden, in dem das Kältemittel umläuft, um Wärme zu entziehen und abzugeben (d. h. Kühlung, Erwärmung).

3.1.2 Kältesatz: Fabrikmäßig komplett hergestellte Kälteanlage in einem geeigneten Rahmen und/oder Gehäuse, die in einem oder mehreren Abschnitten gefertigt und transportiert wird und deren kältemittelführende Teile am Aufstellungsort nicht mehr zu verbinden sind, außer durch Verbindungs- oder Trennarmaturen.

3.1.3 betriebsfertiger Kältesatz: Kältesatz, der vor seiner Aufstellung zusammengebaut, betriebsfertig gefüllt und geprüft wurde und der aufgestellt wird, ohne daß ein Anschluß an kältemittelführende Teile erforderlich ist. Ein betriebsfertiger Kältesatz kann werksseitig montierte Verbindungs- oder Trennarmaturen enthalten.

3.1.4 Anlage mit begrenzter Füllmenge: Kälteanlage, in der das innere Volumen der Anlage und die Kältemittel-Gesamtfüllmenge so bemessen sind, daß bei stillstehender Anlage der zulässige Druck nicht überschritten wird, wenn die Kältemittel-Füllmenge vollständig verdampft.

3.1.5 Absorptions- oder Adsorptions-Anlage: Kälteanlage, bei der die Kühlung durch Verdampfen eines Kältemittels erfolgt, der Dampf dann durch ein Absorptions- oder Adsorptionsmittel absorbiert oder adsorbiert wird, aus dem es anschließend bei einem höheren Partialdampfdruck durch Erhitzen wieder abgegeben und dann durch Kühlung verflüssigt wird.

3.1.6 indirektes Kühl- oder Heizsystem: System, bei dem die Wärmeübertragung zur Kälteanlage von den zu kühlenden oder zu erwärmenden Produkten oder Räumen oder von einem anderen Kühl- oder Heizsystem durch ein Fluid erfolgt.

3.1.7 geschlossene Anlage: Kälteanlage, in der alle kältemittelführenden Teile durch Flansche, Schraubverbindungen oder gleichwertige Verbindungen dicht zusammengebaut sind.

3.1.8 dauerhaft geschlossene Anlage: Kälteanlage, in der alle kältemittelführenden Teile durch Schweißen, Löten oder eine gleichwertige dauerhafte Verbindung dicht zusammengebaut sind.

3.1.9 Hochdruckseite: Teil einer Kälteanlage, der annähernd bei Verflüssigungsdruck arbeitet.

3.1.10 Niederdruckseite: Teil einer Kälteanlage, der annähernd bei Verdampfungsdruck arbeitet.

3.1.11 ortsveränderliche Anlage: Kälteanlage, die üblicherweise während des Transportes betrieben wird.

ANMERKUNG: Zu ortsveränderlichen Anlagen gehören:

- Kälteanlagen in Wasserfahrzeugen, z. B. gekühlte Frachträume auf Schiffen, Kälteanlagen in Fischereifahrzeugen, Bord-Klimaanlagen, Kälteanlagen für Lebensmittel;
- Kälteanlagen für den Transport, z. B. Transport von gekühlter Fracht im Straßen- und Schienenverkehr und in Containern;
- Kälteanlagen für die Luftkonditionierung von Fahrzeugen, z. B. Personenkraftwagen, Lastkraftwagen, Busse, Bagger und Krane.

3.2 Aufstellungsbereiche, Aufstellungsorte

3.2.1 besonderer Maschinenraum: Raum oder Gehäuse, die, aus Gründen der Sicherheit und des Umweltschutzes, zur Aufnahme von Teilen der Kälteanlage speziell vorgesehen und nicht für die Öffentlichkeit zugänglich sind, ausgenommen Räume oder Gehäuse, die nur Verdampfer, Verflüssiger oder Rohrleitungen enthalten.

3.2.2 Personen-Aufenthaltsbereich: Geschlossener Raum, in dem sich über einen längeren Zeitraum Personen aufhalten. Sind die Bereiche um den unmittelbaren Personen-Aufenthaltsbereich durch Konstruktion oder Ausführung nicht luftdicht, dann gelten diese als Teil des Personen-Aufenthaltsbereiches, z. B. Deckenhohlräume, Kriechgänge, Durchführungen, bewegliche Zwischenwände und Türen mit Gitteröffnungen.

3.2.3 Luftschleuse: Abgetrennter Raum mit separaten Eingangs- und Ausgangstüren, durch den ein Durchgang von einem Raum zu einem anderen möglich ist, während diese Bereiche voneinander getrennt bleiben.

3.2.4 Vorhalle: Eingangshalle oder großer Durchgang, der als Warteraum dient.

3.2.5 Durchgang: Verkehrsweg für Personen.

3.2.6 Ausgang: Durchgangsöffnung in der Außenwand, mit oder ohne Tür oder Tor.

3.2.7 Ausgangskorridor: Verkehrsweg unmittelbar an der Tür, durch den Personen das Gebäude verlassen.

3.2.8 Kühlraum: Raum oder Schrank, in dem durch eine Kälteanlage die Temperatur unter der Umgebungstemperatur gehalten wird.

3.2.9 direkte Verbindung: Verbindung, bei der die Trennwand zwischen Räumen mit einer Öffnung versehen ist, die wahlweise durch eine Tür, ein Fenster oder eine Klappe geschlossen werden kann.

3.2.10 im Freien: Jeder nicht umschlossene Bereich, der auch überdacht sein kann.

3.3 Drücke

3.3.1 Überdruck: Druck, dessen Wert gleich der algebraischen Differenz zwischen dem Absolutdruck und dem Atmosphärendruck ist [EN 764].

ANMERKUNG: Sofern nichts anderes angegeben ist, sind alle Drücke Überdrücke.

3.3.2 maximal zulässiger Druck: Vom Hersteller angegebener höchster Druck, für den das Druckgerät ausgelegt ist.

ANMERKUNG 1: Grenzwert für den Arbeitsdruck, der weder bei eingeschalteter noch bei ausgeschalteter Anlage überschritten werden sollte, siehe EN 764.

ANMERKUNG 2: Die Druckgeräterichtlinie 97/23/EG verwendet für den maximal zulässigen Druck das Kurzzeichen "PS".

3.3.3 Konstruktionsdruck: Druck, der für die Ermittlung des Berechnungsdruckes jedes Bauteils gewählt wird, siehe EN 764.

ANMERKUNG: Er wird bei der Ermittlung der erforderlichen Werkstoffe, der Wanddicke und der Auslegung der Bauteile im Hinblick auf ihre Druckbeständigkeit angewendet.

3.3.4 Festigkeits-Prüfdruck: Druck, der angewandt wird, um die Festigkeit einer Kälteanlage oder eines beliebigen Teiles davon zu prüfen.

3.3.5 Dichtheits-Prüfdruck: Druck, der angewandt wird, um die Dichtheit einer Kälteanlage oder eines beliebigen Teiles davon zu prüfen.

3.3.6 höchster angegebener Druck: Der vom Hersteller des Bauteils oder Gerätes angegebene Druck, dem sie ausgesetzt werden dürfen, ohne ihre Funktionsfähigkeit einzuschränken.

3.3.7 Bruchfestigkeit einer Anlage: Druck, bei dem ein Teil der Anlage bricht oder birst.

3.4 Teile der Kälteanlagen

3.4.1 kältetechnische Einrichtung: Gesamtheit aller Bauteile einer Kälteanlage sowie die gesamte, für deren Betrieb erforderliche Ausrüstung.

3.4.2 kältetechnische Komponenten: Bauteile, die einen Teil der Kälteanlage bilden, z. B. Verdichter, Verflüssiger, Austreiber, Absorber, Adsorber, Flüssigkeitssammler, Verdampfer, Abscheider.

3.4.3 Verdichter: Einrichtung zur mechanischen Erhöhung des Druckes eines gasförmigen Kältemittels.

3.4.4 Motorverdichter: Kombination aus Elektromotor und Verdichter in einer Einheit.

3.4.4.1 hermetischer Motorverdichter: Kombination, bestehend aus Verdichter und Elektromotor, die sich beide in demselben Gehäuse befinden, ohne Welle oder Wellenabdichtungen nach außen, wobei der Elektromotor in einem Gemisch aus Öl und Kältemitteldampf arbeitet.

3.4.4.2 halbhermetischer Motorverdichter: Kombination, bestehend aus Verdichter und Elektromotor, die sich beide in demselben Gehäuse mit abnehmbaren Montagendeckeln befinden, jedoch ohne Welle oder Wellenabdichtungen nach außen, wobei der Elektromotor in einem Gemisch aus Öl und Kältemitteldampf arbeitet.

3.4.4.3 Spaltrohr-Motorverdichter: Motorverdichter in einem dichten, die Motorwicklung nicht einschließenden Gehäuse und ohne Welle nach außen.

3.4.5 offener Verdichter: Verdichter, dessen Antriebswelle durch das kältemitteldichte Gehäuse geführt ist.

3.4.6 Verdrängerverdichter: Verdichter, in dem die Verdichtung durch Änderung des Inhaltes im Verdichtungsraum erreicht wird.

3.4.7 Strömungsverdichter: Verdichter, in dem die Verdichtung ohne Änderung des Inhaltes im Verdichtungsraum erreicht wird.

3.4.8 Druckbehälter: Jedes kältemittelführende Teil einer Kälteanlage außer:

- Verdichter;
- Pumpen;
- Bauteile von dauerhaft geschlossenen Absorptionsanlagen;
- Verdampfer, bei denen jeder einzelne Abschnitt höchstens 15 l kältemittelseitigen Inhalt hat;
- Rohrschlangen und Rohrregister;
- Rohrleitungen und dazugehörige Armaturen, Verbindungen und Fittings;
- Steuer- und Regelgeräte;
- Sammelstücke und andere Bauteile mit einem Innendurchmesser von höchstens 152 mm und einem Nettoinhalt von höchstens 100 l.

3.4.9 Verflüssiger: Wärmeaustauscher, in dem dampfförmiges Kältemittel durch Abführen von Wärme verflüssigt wird.

3.4.10 Flüssigkeitssammler: Behälter, der durch Ein- und Austrittsrohrleitungen ständig in eine Anlage eingebunden ist und zur Aufnahme von flüssigem Kältemittel dient.

3.4.11 Verdampfer: Wärmeaustauscher, in dem flüssiges Kältemittel durch Wärmeaufnahme von dem zu kühlenden Gut verdampft.

3.4.12 Rohrschlange: Teil der Kälteanlage aus gebogenen oder geraden Rohren, die miteinander verbunden sind und als Wärmeaustauscher (Verdampfer oder Verflüssiger) dienen.

3.4.13 Rohrregister: Teil der Kälteanlage aus gebogenen oder geraden Rohren, die miteinander verbunden sind und als Wärmeaustauscher (Verdampfer oder Verflüssiger) dienen.

3.4.14 Verdichtersatz: Kombination aus einem oder mehreren Verdichtern und den üblicherweise mitgelieferten Zubehörteilen.

3.4.15 Verflüssigungssatz: Kombination aus einem oder mehreren Verdichtern, Verflüssigern oder Flüssigkeits-sammern (falls erforderlich) und den üblicherweise mitgelieferten Zubehörteilen.

3.4.16 Verdampfersatz: Kombination aus einem oder mehreren Verdichtern, Verdampfern oder Flüssigkeits-sammern (falls erforderlich) und den üblicherweise mitgelieferten Zubehörteilen.

3.4.17 Abscheider: Behälter, der Kältemittel bei niedrigem Druck und niedriger Temperatur enthält und der mit Flüssigkeitszuleitungs- und Dampfückleitungsrohren mit einem oder mehreren Verdampfer(n) verbunden ist.

3.4.18 Bruttoinhalt: Inhalt, der sich ohne Berücksichtigung des Rauminhalts von Einbauten aus den Innenabmes-sungen des Behälters errechnet.

3.4.19 Nettoinhalt: Inhalt, der sich nach Abzug des Rauminhalts von Einbauten aus den Innenabmessungen des Behälters errechnet.

3.5 Rohrleitungen, Verbindungen und Fittings

3.5.1 Rohrleitung: Rohre (einschließlich Schläuche, Dehnungsausgleicher oder flexible Rohre) zur Verbindung der verschiedenen Teile einer Kälteanlage.

3.5.2 Verbindung: Zusammenschluß von zwei Teilen.

3.5.3 Schweißverbindung: Verbindung, die durch das Zusammenfügen von metallischen Teilen in plastischem oder geschmolzenem Zustand entsteht.

3.5.4 Hartlötverbindung: Verbindung, die durch das Zusammenfügen von metallischen Teilen mit Legierungen entsteht, deren Schmelztemperatur im allgemeinen über 450 °C liegt, jedoch unter der Schmelztemperatur der zusammengefügte Teile.

3.5.5 Weichlötverbindung: Verbindung, die durch das Zusammenfügen von metallischen Teilen mit Metall-gemischen oder Legierungen entsteht, deren Schmelztemperaturen im allgemeinen von 200 °C bis 450 °C liegen.

3.5.6 Flanschverbindung: Verbindung, die durch das Verschrauben von zwei Flanschen hergestellt wird.

3.5.7 Bördelverbindung: Metallische Druckverbindung, bei der das Rohrende konisch aufgeweitet ist.

3.5.8 Schraubverbindung: Rohrverschraubung, bei der kein Dichtungsmittel erforderlich ist, z. B. Druckverschrau-bung mit verformbarem Metallring.

3.5.9 Rohrende mit konischem Gewinde: Rohrverschraubung, bei der Zusatzwerkstoffe erforderlich sind, um den spiralförmigen Dichtungsweg zu verblocken.

3.5.10 Sammel- und Verteilstück: Rohrteil einer Kälteanlage, an das mehrere andere Rohre angeschlossen sind.

3.5.11 Absperreinrichtung: Vorrichtung zur Unterbrechung des Flüssigkeits- oder Gasstromes, z. B. Kältemittel, Sole.

3.5.12 Verbindungs-[Trenn]armaturen: Zwei zusammenpassende Absperrarmaturen, die Teile von Anlagen absperrern und so wirken, daß diese Teile miteinander verbunden werden können, bevor sich die Armaturen öffnen, oder voneinander getrennt werden können, nachdem diese sich geschlossen haben.

3.5.13 Schnellschlußventil: Absperrereinrichtung, die entweder selbsttätig schließt (z. B. durch Gewicht, Federkraft, Kugelschnellschluß) oder einen sehr kleinen Schließwinkel hat.

3.6 Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion

3.6.1 Druckentlastungseinrichtung: Druckentlastungsventil oder Berstscheibeneinrichtung, die so ausgelegt ist, daß ein überhöhter Druck selbsttätig abgebaut wird.

3.6.2 Druckentlastungsventil: Auf Druck ansprechendes Ventil, das durch eine Feder oder andere Mittel geschlossen gehalten wird und das so ausgelegt ist, daß überhöhter Druck selbsttätig abgebaut wird, indem es bei einem Druck, der höchstens dem zulässigen Druck entspricht, zu öffnen beginnt und das sich wieder schließt, nachdem der Druck unter den zulässigen Druck gefallen ist.

3.6.3 Berstscheibe: Scheibe oder Folie, die bei einem festgelegten Differenzdruck birst.

3.6.4 Schmelzpfropfen: Vorrichtung, die ein Material enthält, das bei einer festgelegten Temperatur schmilzt und dabei den Druck abbaut.

3.6.5 Temperaturbegrenzungseinrichtung: Auf Temperatur ansprechende Einrichtung, die dazu bestimmt ist, unzulässige Temperaturen zu verhindern.

3.6.6 Sicherheitsschalteneinrichtung zur Druckbegrenzung: Auf Druck ansprechende Einrichtung, die dazu bestimmt ist, den Druckerzeuger abzuschalten.

3.6.6.1 Druckwächter: Schalteinrichtung, die selbsttätig wieder einschaltet. Sie wird zum Schutz gegen zu hohen Druck (steigender Druck) PSH und zum Schutz gegen zu niedrigen Druck (fallender Druck) PSL genannt.

3.6.6.2 Druckbegrenzer: Schalteinrichtung, die von Hand ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges zurückgestellt wird. Sie wird zum Schutz gegen zu hohen Druck (steigender Druck) PZH und zum Schutz gegen zu niedrigen Druck (fallender Druck) PZL genannt.

3.6.6.3 Sicherheitsdruckbegrenzer: Schalteinrichtung, die von Hand nur unter Zuhilfenahme eines Werkzeuges zurückgestellt wird. Sie wird zum Schutz gegen zu hohen Druck (steigender Druck) PZHH und zum Schutz gegen zu niedrigen Druck (fallender Druck) PZLL genannt.

3.6.7 baumustergeprüfte Sicherheitsschalteneinrichtung zur Druckbegrenzung: Einrichtung, die baumustergeprüft und so eigensicher ausgelegt ist, daß bei einem Defekt oder einer Fehlfunktion der Einrichtung die Energiezufuhr unterbrochen wird.

3.6.8 Wechselventil: Ventil, das zwei Sicherheitseinrichtungen beaufschlagt und so angeordnet ist, daß jeweils nur eine außer Funktion gesetzt werden kann.

3.6.9 Kältemitteldetektor: Meldeeinrichtung, die auf eine voreingestellte Kältemittelgasmenge in der Umgebung anspricht.

3.7 Fluide

3.7.1 Kältemittel: Fluid, das zur Wärmeübertragung in einer Kälteanlage eingesetzt wird, und das bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck Wärme aufnimmt und bei höherer Temperatur und höherem Druck Wärme abgibt, wobei üblicherweise Zustandsänderungen des Fluids erfolgen.

3.7.2 Wärmeträger: Fluid (z. B. Sole, Wasser, Luft), das ohne Zustandsänderung Wärme überträgt.

3.7.3 Giftigkeit: Eigenschaft eines Kältemittels, bei kurzzeitiger oder andauernder Einwirkung durch Berühren, Einatmen oder Einnehmen schädlich oder tödlich zu sein.

ANMERKUNG: Zeitweilige Beschwerden, die die Gesundheit nicht beeinträchtigen, gelten nicht als schädlich.

3.7.4 untere Explosionsgrenze: Geringste Konzentration eines Kältemittels, die in einem homogenen Gemisch mit Luft gezündet werden kann.

3.7.5 Fraktionierung: Änderung der Zusammensetzung eines Kältemittelgemisches, z. B. durch Verdampfen des/der flüchtigeren Bestandteile(s) oder Verflüssigung des/der weniger flüchtigen Bestandteile(s).

3.7.6 plötzliche größere Freisetzung: Freisetzung und Verdampfung des größeren Teils der gesamten Kältemittel-Füllmenge in kurzer Zeit, z. B. in weniger als 5 min.

3.7.7 Kurzzeitexposition: Längste Zeit, die Personen einer größeren Freisetzung von Kältemittel ausgesetzt sein dürfen, z. B. nicht mehr als 10 min.

3.7.8 Außenluft: Luft von außerhalb des Gebäudes.

3.7.9 Halogenkohlenwasserstoff und Kohlenwasserstoff

Das sind:

FCKW: Vollhalogenierter (ohne Wasserstoff), Kohlenwasserstoff, der Chlor, Fluor und Kohlenstoff enthält;

HFCKW: Teilhalogenierter Kohlenwasserstoff, der Wasserstoff, Chlor, Fluor und Kohlenstoff enthält;

HFKW: Teilhalogenierter Kohlenwasserstoff, der Wasserstoff, Fluor und Kohlenstoff enthält;

FKW: Kohlenwasserstoff, der nur Fluor und Kohlenstoff enthält;

KW: Kohlenwasserstoff, der nur Wasserstoff und Kohlenstoff enthält.

3.7.10 Rückgewinnung: Entnahme von Kältemittel aus einer Anlage und Aufbewahrung in einem separaten Behälter.

3.7.11 Recycling: Reduzierung von Verunreinigungen in gebrauchten Kältemitteln durch Abscheiden von Öl, Entfernen von nichtkondensierbaren Gasen und die Verwendung von Geräten wie Filter, Trockner oder Filter-trockner, um die Feuchtigkeit, den Säuregehalt und den Gehalt an Partikeln zu verringern.

3.7.12 Wiederaufbereitung: Aufarbeitung von gebrauchten Kältemitteln nach den Festlegungen für ungebrauchte Produkte.

ANMERKUNG: Mit einer chemischen Analyse des Kältemittels wird festgestellt, ob die entsprechenden Festlegungen eingehalten werden. Die Bestimmung der Verunreinigungen und die erforderliche chemische Analyse sind in nationalen und internationalen Normen über ungebrauchte Produkte festgelegt.

3.7.13 Entsorgung: Weitergabe eines Erzeugnisses an eine andere Stelle, in der Regel, um es zu vernichten.

3.8 Verschiedenes

3.8.1 Sachkunde: Fähigkeit, die in einem Beruf geforderten Tätigkeiten zufriedenstellend auszuführen.

3.8.2 Behaglichkeitsluftkonditionierung: Verfahren zur Behandlung von Luft, um die Anforderungen an die Behaglichkeit von Personen, die sich in dem jeweiligen Bereich aufhalten, zu erfüllen.

3.8.3 unabhängiges Atemschutzgerät [Isoliergerät]: Frei tragbares Isolieratemschutzgerät mit Druckluftversorgung, unabhängig von der Umgebungsatmosphäre, bei dem die verbrauchte Luft ohne Rückführung in die Umgebungsatmosphäre geht.

3.8.4 Vakuumverfahren: Verfahren, mit dem die Gasdichtheit einer ungefüllten Anlage überprüft wird, indem diese einem Unterdruck ausgesetzt wird.

4 Grundlegende Anforderungen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Kälteanlagen

Kälteanlagen sind nach dieser Europäischen Norm zu konstruieren, herzustellen, aufzustellen, zu betreiben, instand zu halten und zu entsorgen.

4.1.2 Kältemittel

Werden in einer Kälteanlage Kältemittel verschiedener Gruppen verwendet, gelten die jeweiligen Bestimmungen für jede einzelne Gruppe.

4.1.3 Abblasen von Kältemitteln

Vorsätzliches Abblasen von umweltschädlichen Kältemitteln ist zu vermeiden.

4.1.4 Auswahl von Kältemitteln

Bei der Auswahl eines Kältemittels ist der mögliche Einfluß auf den Treibhauseffekt und den Ozonabbau in der Stratosphäre zu berücksichtigen.

ANMERKUNG 1: Ein Verfahren zur Abschätzung der globalen Erwärmung ist die Anwendung des TEWI-Konzeptes (Total Equivalent Warming Impact), das sowohl den direkten Beitrag der Kältemittel-emissionen in die Atmosphäre als auch den indirekten Beitrag der Kohlendioxidemissionen verursacht durch die Erzeugung der für den Betrieb der Kälteanlage benötigten Energie während ihrer Lebensdauer erfaßt, siehe auch Anhang B (informativ).

ANMERKUNG 2: Ausgetretenes Kältemittel kann durch sein:

- Treibhauspotential (GWP),
- Ozonabbaupotential (ODP)

globale Auswirkungen haben.

4.2 Konstruktion, Herstellung, Werkstoffe

4.2.1 Druckbeanspruchte Bauteile

Alle Teile des Kältemittelkreislaufs müssen unter Berücksichtigung der zu erwartenden thermischen, physikalischen und chemischen Beanspruchungen so konstruiert und hergestellt sein, daß sie dicht bleiben und dem Druck widerstehen, der während des Betriebs, im Stillstand und während des Transportes auftreten kann.

4.2.2 Schutz vor überhöhtem Druck

In Kälteanlagen darf der Druck während des üblichen Betriebs, im Stillstand und beim Transport den maximal zulässigen Druck in jedem Bauteil nicht überschreiten. Überhöhter Innendruck durch vorhersehbare Ursachen muß verhindert oder mit geringstmöglicher Gefahr für Personen, Sachen und die Umwelt abgebaut werden, und falls eine Druckentlastungseinrichtung abbläst, darf der Druck in jedem Bauteil den zulässigen Druck um nicht mehr als 10 % überschreiten.

4.2.3 Anzeige- und Meßgeräte (Betriebsüberwachung)

Kälteanlagen müssen mit den für das Prüfen, Betreiben und Warten erforderlichen Anzeige- und Meßgeräten, wie in dieser Europäischen Norm angegeben, ausgerüstet sein.

4.2.4 Sicherheitsmaßnahmen gegen unbefugte Betätigung

Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen, die von unbefugten Personen nicht betätigt werden sollten, sind gegen beabsichtigte oder unbeabsichtigte Betätigung zu schützen.

4.2.5 Kältemittel-Füllmenge

Kälteanlagen sind mit der nötigen Sorgfalt für ihre lokale und globale Umwelt so zu konstruieren, daß in einer Anlage, die so dicht wie vernünftigerweise möglich ist, die Kältemittel-Füllmenge so gering wie vernünftigerweise möglich gehalten wird.

4.2.6 Kältemittel-Verlust

Kälteanlagen müssen so mit den für Prüfung, Wartung, Instandhaltung und Rückgewinnung des Kältemittels erforderlichen Einrichtungen ausgerüstet sein, daß selbst im Brandfall und bei Leckage der Verlust an Kältemittel möglichst gering gehalten wird.

4.2.7 Flüssigkeitsschläge in Verdichtern

Kälteanlagen sind so zu konstruieren und aufzustellen, daß flüssiges Kältemittel oder Öl nicht in übermäßiger Menge zurückkommen und dadurch den (die) Verdichter beschädigen kann.

4.2.8 Flüssigkeitsschläge in Anlagen

Rohrleitungen von Kälteanlagen sind so zu konstruieren und zu verlegen, daß die Anlage nicht durch Flüssigkeitsschläge (hydraulischer Stoß) beschädigt werden kann.

4.2.9 Bewegte Teile von Maschinen

Bewegte Teile von Maschinen müssen nach EN 292-1, EN 292-2 und EN 294 gesichert werden.

4.2.10 Lärm

Verdichter, Lüfter, Ventile, Geräte und Leitungen von Kälteanlagen müssen so konstruiert und gebaut sein, daß Gefahren durch Lärmemission auf das unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts und der verfügbaren Mittel zur Lärminderung, vornehmlich an der Quelle, mögliche niedrigste Niveau gesenkt werden.

4.2.11 Schwingungen

Verdichter, Lüfter, Ventile, Geräte und Leitungen von Kälteanlagen müssen so konstruiert und gebaut sein, daß Gefahren durch Schwingungen, die durch die Teile der Anlage erzeugt werden, auf das unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts und der verfügbaren Mittel zur Verringerung von Schwingungen, vornehmlich an der Quelle, mögliche niedrigste Niveau gesenkt werden.

4.2.12 Berührung mit Nahrungsmitteln

Die Teile von Kälteanlagen, die mit Nahrungsmitteln (Lebensmittel oder Getränke) in Berührung sind oder kommen werden, müssen aus geeigneten Werkstoffen, deren Oberflächen vor jeder Benutzung gesäubert werden können, konstruiert und gebaut sein.

4.2.13 Energieaufnahme

Kälteanlagen müssen so konstruiert und gebaut sein, daß die Energieaufnahme unter den vorhersehbaren Betriebsbedingungen so gering wie vernünftigerweise möglich ist.

4.3 Aufstellung, Inbetriebnahme

4.3.1 Aufstellung in Abhängigkeit vom Aufstellungsbereich

Kältemittel und Kälteanlagen müssen unter Berücksichtigung der Klassen der Aufstellungsbereiche ausgewählt, aufgestellt und verwendet werden. Sie müssen so betrieben werden, daß Personen nicht gefährdet werden. Falls keine nationalen Vorschriften bestehen, sollte der Anhang C (informativ) angewendet werden.

4.3.2 Besondere Maschinenräume

In einigen Fällen müssen aus Sicherheitsgründen besondere Maschinenräume für die Unterbringung von Teilen von Kälteanlagen, insbesondere die Teile der Hochdruckseite und die Verdichter, vorgesehen werden.

ANMERKUNG: Gehäuse, die dicht geschlossen gehalten und belüftet werden, können auch als besondere Maschinenräume dienen.

4.3.3 Kühlräume

Kühlräume sind so auszustatten oder zu bauen, daß eingeschlossene Personen sich befreien können. Falls keine nationalen Vorschriften bestehen, sollte Anhang D (informativ) angewendet werden..