

DIN EN 378-3



ICS 27.080; 27.200

Ersatz für
DIN EN 378-3:2008-06 und
DIN EN 378-3
Berichtigung 1:2010-01

**Kälteanlagen und Wärmepumpen –
Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen –
Teil 3: Aufstellungsort und Schutz von Personen;
Deutsche Fassung EN 378-3:2008+A1:2012**

Refrigerating systems and heat pumps –
Safety and environmental requirements –
Part 3: Installation site and personal protection;
German version EN 378-3:2008+A1:2012

Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur –
Exigences de sécurité et d'environnement –
Partie 3: Installation in situ et protection des personnes;
Version allemande EN 378-3:2008+A1:2012

Gesamtumfang 22 Seiten

Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2012-08-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 378-3:2008+A1:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 182 „Kälteanlagen, sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen“ erarbeitet (Sekretariat: DIN (Deutschland) ausgearbeitet.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 044-00-01 AA „Sicherheit und Umweltschutz“ im Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) verantwortlich.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 378-3:2008-06 und DIN EN 378-3 Berichtigung 1:2010-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) 4.3 „Kältetechnische Komponenten für die Aufstellung in einem Maschinenraum“ wurde modifiziert;
- c) 5.1 „Allgemeines“ wurde modifiziert;
- d) Berichtigung wurde eingearbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 378-3: 2000-09, 2008-06
DIN EN 378-3 Berichtigung 1: 2010-01

Deutsche Fassung

Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen - Teil 3: Aufstellungsort und Schutz von Personen

Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 3: Installation site and personal protection

Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Partie 3: Installation in situ et protection des personnes

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Oktober 2007 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 23. Januar 2012 vom CEN angenommen wurde.

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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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 Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Anordnung der kältetechnischen Komponenten	6
5 Maschinenräume.....	7
6 Elektrische Anlagen	13
7 Sicherheits-Alarmeinrichtungen	13
8 Detektoren	14
9 Anleitungen, Handbücher und Protokolle.....	15
10 Wärmequellen und vorübergehend hohe Temperaturen	16
Anhang A (informativ) Persönliche Schutzausrüstung.....	17
Literaturhinweise	20

Vorwort

Dieses Dokument (EN 378-3:2008+A1:2012) 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 November 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2012 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, die vom CEN am 2012-01-23 angenommen wurde.

Dieses Dokument ersetzt \square_{A1} EN 378-3:2008 \square_{A1} .

Der Beginn und das Ende eines Textes, der durch die Änderung eingefügt oder geändert wurde, wird im Text durch die Markierungen \square_{A1} \square_{A1} angezeigt.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokumentes Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich einige oder alle Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet und unterstützt grundlegende Anforderungen von EU-Richtlinie(n).

EN 378 besteht aus den folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel *Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen*:

- Teil 1: *Grundlegende Anforderungen, Begriffe, 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*

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Es gilt die Einleitung in [EN 378-1:2008+A2:2012](#).

1 Anwendungsbereich

1.1 Es gilt der Anwendungsbereich von A_1 EN 378-1:2008+A2:2012 A_1 .

1.2 Dieser Teil 3 der Europäischen Norm gilt für den Aufstellungsort (Aufstellungsraum, Versorgungseinrichtungen und erforderliche persönliche Schutzausrüstung). Diese Norm legt die Anforderungen fest, die in Verbindung mit der Kälteanlage und deren zugehörigen Bauteilen für die Sicherheit vor Ort erforderlich sein können, die jedoch nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Kälteanlage stehen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

A_1 EN 378-1:2008+A2:2012 A_1 , *Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen — Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien*

A_1 EN 378-2:2008+A2:2012 A_1 , *Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen — Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation*

EN 1363 (alle Teile), *Feuerwiderstandsprüfungen*

EN 1364 (alle Teile), *Feuerwiderstandsprüfungen für nichttragende Bauteile*

EN 1365 (alle Teile), *Feuerwiderstandsprüfungen für tragende Bauteile*

EN 1366-1, *Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen — Teil 1: Leitungen*

EN 1366-2, *Feuerwiderstandsprüfungen für Installationen — Teil 2: Brandschutzklappen*

EN 1507:2006, *Lüftung von Gebäuden — Rechteckige Luftleitungen aus Blech — Anforderungen an Festigkeit und Dichtheit*

EN 1634 (alle Teile), *Feuerwiderstandsprüfungen und Rauchschutzprüfungen für Türen, Tore, Abschlüsse, Fenster und Baubeschläge*

EN 12236, *Lüftung von Gebäuden — Aufhängungen und Auflager für Luftleitungen — Anforderungen an die Festigkeit*

EN 60204-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert)*

EN ISO 13850, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006)*

EN ISO 14122-2, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2001)*

IEC 60364 (alle Teile), *Low-voltage electrical installations*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach A_1 EN 378-1:2008+A2:2012 A_1 .

4 Anordnung der kältetechnischen Komponenten

4.1 Allgemeines

Kältetechnische Komponenten dürfen außerhalb des Gebäudes im Freien oder in einem gekennzeichneten Maschinenraum oder in Personen-Aufenthaltsbereichen oder keinen Personen-Aufenthaltsbereichen angeordnet werden, die nicht als Maschinenraum gekennzeichnet sind.

4.2 Kältetechnische Komponenten für die Aufstellung im Freien

Kälteanlagen, die im Freien aufgestellt sind, müssen so angeordnet sein, dass kein Kältemittel in das Gebäude gelangen oder auf andere Weise Personen gefährden kann. Wenn Kälteanlagen auf dem Dach aufgestellt sind, darf das Kältemittel bei einer Leckage nicht über das Dach in Belüftungsöffnungen, Türöffnungen, Bodenklappen oder ähnliche Öffnungen eindringen können. Eine Schutzabdeckung für im Freien aufgestellte kältetechnische Komponenten muss mit einer natürlichen oder Zwangsbelüftung versehen sein. Im Freien aufgestellte kältetechnische Komponenten müssen außerdem so angeordnet sein, dass Kältemittel-Leckagen in angrenzende Gebäude oder andere Gefährdungen für Personen vermieden werden.

ANMERKUNG Als Aufstellung im Freien gilt ein Raum, bei dem mindestens eine der längsten Wände nach außen hin offen, d. h. mit Luftschlitzen mit einer freien Fläche von 75 % versehen ist, die mindestens 80 % der Wandfläche abdecken (oder bei mehr als einer Wand im Freien eine entsprechend gleich große Fläche).

4.3 Kältetechnische Komponenten für die Aufstellung in einem Maschinenraum

Wird für die Unterbringung aller kältetechnischen Komponenten oder für die Hochdruckseite der Anlage ein Maschinenraum gewählt, muss dieser die Anforderungen in 5.1 bis 5.15 erfüllen. Liegt die Kältemittel-Füllmenge über den in EN 378-1 festgelegten Grenzwerten, dann darf die Kälteanlage nur in einem besonderen Maschinenraum aufgestellt werden. A1 *gelöschter Text* A1

ANMERKUNG 1 Zusätzliche Anforderungen können für Kälteanlagen mit Kältemitteln B2, B3, A2 und A3 erforderlich sein, wie unter 5.17 festgelegt.

ANMERKUNG 2 Ist ein Gehäuse um die kältetechnischen Komponenten ausreichend groß, um Personen den Zutritt zu ermöglichen, sollte dieses Gehäuse als Maschinenraum betrachtet werden, für den die entsprechenden Anforderungen gelten.

4.4 Kältetechnische Komponenten für die Aufstellung in einem Personen-Aufenthaltsbereich

Es gelten die Anforderungen in A1 EN 378-1:2008+A2:2012. A1

4.5 Kältetechnische Komponenten für die Aufstellung in einem Raum, ohne Personenaufenthalt, der nicht als Maschinenraum ausgewiesen ist

Ist der Bereich gegen Personen-Aufenthaltsbereiche abgeschlossen, gelten die Anforderungen wie für einen Maschinenraum. Kann der Bereich nicht gegen Personen-Aufenthaltsbereiche abgeschlossen werden, gilt die Kälteanlage als im Personen-Aufenthaltsbereich aufgestellt und es gelten die entsprechenden Anforderungen für diese Bereiche.

4.6 Kältetechnische Komponenten für die Aufstellung in einem belüfteten Gehäuse

Ein geschlossenes Gehäuse mit Belüftung, das eine Kälteanlage enthält, muss mit einem Lüftungskanal nach den Festlegungen des Herstellers versehen sein. Der Kanal darf nicht länger sein und nicht mehr als die vom Hersteller festgelegte maximale Anzahl Bogen aufweisen.

Der Raum, in dem das geschlossene, belüftete Gehäuse aufgestellt wird, muss mindestens dem 10fachen des Gerätevolumens entsprechen und mit ausreichend Frischluft versorgt werden, um verbrauchte Luft vollständig zu ersetzen. Die Lüftung muss nach außen oder in einen Raum führen mit einem Mindestvolumen nach den Festlegungen in EN 378-1 für einen Personen-Aufenthaltsbereich.

5 Maschinenräume

5.1 Allgemeines

Falls nach dieser Europäischen Norm verlangt, müssen aus Sicherheitsgründen Maschinenräume bzw. besondere Maschinenräume für die Unterbringung von Teilen von Kälteanlagen, insbesondere für die Teile der Hochdruckseite und die Verdichter, vorgesehen werden.

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

Für Maschinenräume bzw. besondere Maschinenräume, in denen Kälteanlagen untergebracht sind, gelten die folgenden Grundsätze:

- a) Maschinenräume dürfen für die Unterbringung von kältetechnischen Komponenten der Kälteanlage benutzt werden, sie müssen jedoch nicht ausschließlich dazu dienen;
- b) Kältemittelgas, das aus Maschinenräumen entweicht, darf nicht in benachbarte Räume, Treppenaufgänge, Höfe, Gänge oder Entwässerungssysteme des Gebäudes gelangen und muss gefahrlos abgeführt werden;
- c) im Falle einer Gefahr muss der Maschinenraum unverzüglich verlassen werden können;
- d) die Luftzufuhr zu Verbrennungsmaschinen, Heizkesseln oder Druckluftherzeugern muss von einer Stelle kommen, an der kein Kältemittelgas vorhanden ist. Falls derartige Einrichtungen in einem besonderen Maschinenraum aufgestellt werden, muss die Luft von außerhalb des Raumes zugeführt werden;
- e) brennbare Materialien, ausgenommen Kältemittel und Öl für Wartungsarbeiten, dürfen in Maschinenräumen nicht gelagert werden;
- f) zum Abschalten der Kälteanlage ist außerhalb des Maschinenraums und in der Nähe seiner Tür eine Fernabschaltung vorzusehen;
- g) es ist eine mechanische Lüftung vorzusehen. Eine mechanische Lüftung ist mit einer unabhängigen Notsteuerung außerhalb des Maschinenraums und in der Nähe seiner Tür auszurüsten;
- h) nach außen führende Öffnungen dürfen sich nicht unter Flucht- und Rettungstreppen befinden;
- i) alle Rohrleitungen und Kanäle, die durch Wände, Decken und Böden von Maschinenräumen führen, müssen dicht sein;
- j) geeignete Feuerlöschschrüstungen müssen vorhanden sein;
- k) Alarminrichtungen und Detektoren nach den Anforderungen in den Abschnitten 7 und 8 müssen vorhanden sein.

A1 Die Punkte a) und e) gelten nicht für besondere Maschinenräume. **A1**

5.2 Maschinenräume — Personen-Aufenthaltsbereiche

Halten sich in Maschinenräumen über längere Zeiträume Personen auf, z. B. für die Nutzung als Arbeitsraum für Instandhaltungsarbeiten, gelten diese Maschinenräume als Personen-Aufenthaltsbereiche, die unter die Klasse „C“, „Aufstellungsbereich, zu dem nur befugte Personen Zutritt haben“, eingestuft sind.

Wenn der Eigentümer oder Betreiber der Kälteanlage des Gebäudes sicherstellt, dass der Zutritt nur unterwiesenem Personal erlaubt ist, das die erforderlichen Instandhaltungsarbeiten im Maschinenraum oder an der allgemeinen Anlage, und/oder sachkundigem Personal, das Instandhaltungsarbeiten an der Kälteanlage durchführt, dann ist der Maschinenraum als Raum ohne Personenaufenthalt zu betrachten.

Besondere Maschinenräume gelten immer als Räume ohne Personenaufenthalt.

ANMERKUNG 1 Nach EN 378-4 sollte, wenn sich im Maschinenraum Personen für Instandhaltungs- oder Instandsetzungsarbeiten aufhalten, eine befugte Person, die mit dem Gebrauch der Schutzausrüstung und den Notfallmaßnahmen vertraut ist, bei einem eintretenden Notfall in unmittelbarer Nähe sein.

ANMERKUNG 2 Für Kälteanlagen mit dem Kältemittel R744 können eigene Maschinenräume erforderlich sein.

5.3 Belüftung

Kältemittel darf nicht in benachbarte Räume, Treppenaufgänge, Höfe, Gänge oder Entwässerungssysteme des Gebäudes gelangen und entweichendes Gas muss nach außen abgeführt werden.

Zu oder aus einem Personen-Aufenthaltsbereich darf keine Luft durch einen Maschinenraum strömen, außer sie wird durch einen Kanal geführt, der so abgedichtet ist, dass jede Kältemittel-Leckage in diesen Luftstrom verhindert wird.

5.4 Notfall

Es sind Vorkehrungen zu treffen, die bei einem Notfall das sofortige Verlassen des Maschinenraums erleichtern.

Zumindest ein Notausgang muss direkt ins Freie führen, anderenfalls muss er in einen Notausgangskorridor führen.

Die Türen in diesem Notausgangskorridor müssen von innen von Hand geöffnet werden können (Anti-Panik-System).

5.5 Verbrennungsanlagen

Befinden sich kältetechnische Komponenten und Verbrennungsanlagen oder Druckluftherzeuger in demselben Maschinenraum, muss die Luftzuleitung zu den Verbrennungsanlagen oder Druckluftherzeugern von außen so über einen Kanal erfolgen, dass kein Kältemittel in die Luftzuleitung eindringen kann.

5.6 Offene Flammen

In Maschinenräumen oder besonderen Maschinenräumen sind keine offenen Flammen zulässig, außer bei Schweiß-, Löt- oder ähnlichen Arbeiten, in diesem Fall jedoch nur, wenn die Kältemittel-Konzentration überwacht und eine ausreichende Belüftung sichergestellt ist. Offene Flammen dürfen nicht unbeaufsichtigt bleiben.

ANMERKUNG Handelt es sich bei dem Kältemittel in dem besonderen Maschinenraum um das Kältemittel R744, kann eine offene Flamme zulässig sein.

5.7 Lagerung

Mit Ausnahme des benötigten Verdichteröls dürfen Maschinenräume nicht zur Lagerung dienen. Alle Kältemittel, brennbare oder toxische Substanzen, müssen nach den Anforderungen in nationalen Vorschriften gelagert werden.

5.8 Notschalter

Zum Abschalten der Kälteanlage ist außerhalb des Maschinenraumes und in der Nähe seiner Tür eine Fernabschaltung vorzusehen. Ein Schalter mit gleicher Funktion ist an einer geeigneten Stelle innerhalb des Raumes vorzusehen. Die Schalter müssen den Anforderungen an Notschalter nach EN ISO 13850 und EN 60204-1 entsprechen.

5.9 Nach außen führende Öffnungen des Maschinenraums

Nach außen führende Öffnungen dürfen nicht in einem Bereich innerhalb von 2 m zu den Flucht- und Rettungstreppe oder zu anderen Öffnungen des Gebäudes, z. B. Fenster, Türen, Lüftungseinlässen usw., angeordnet sein.

5.10 Rohrleitungen und Kanäle (Schächte)

Alle Rohrleitungen und Lüftungskanäle, die durch Wände, Decken und Böden von Maschinenräumen verlaufen, müssen an den Stellen, an denen sie durch die Wände, Decken oder Böden verlaufen, abgedichtet sein. Die Abdichtung muss mindestens gleichwertige Eigenschaften im Hinblick auf die Feuerbeständigkeit aufweisen wie die Wände, Decken und Böden.

ANMERKUNG 1 Abblaseleitungen von Druckentlastungseinrichtungen, Sicherheitsventilen und Schmelzpfropfen dürfen Kältemittel auf geeignete Art und Weise in die Umgebungsluft abblasen, jedoch abseits von den Lufteintrittsöffnungen des Gebäudes, oder das Kältemittel wird in eine ausreichende Menge eines geeigneten Absorptionsstoffes geleitet.

ANMERKUNG 2 Wenn der praktische Grenzwert (EN 378-1:2008+A2:2012, Anhang E) durch die Kältemittelfüllmenge nicht überschritten wird, dürfen A1 Kältemittel in den Maschinenraum abgeblasen werden.

5.11 Normale Beleuchtung

Fest eingebaute Beleuchtungseinrichtungen sind so auszuwählen und in Bereichen mit kältetechnischen Komponenten der Kälteanlage so anzubringen, dass eine ausreichende Beleuchtung für den sicheren Betrieb gegeben ist. Der Ausleuchtungsgrad und die Anordnung der Beleuchtung müssen den Anforderungen der nationalen Vorschriften entsprechen. Glühlampen in Maschinenräumen für Kälteanlagen mit R717 sind mit „spritzsicheren“ Abdeckungen zu schützen (EN 50014 IPX 4).

5.12 Notbeleuchtung

Eine fest angebrachte oder tragbare Notbeleuchtung muss vorhanden sein, um bei einem Ausfall der Allgemeinbeleuchtung ein Betätigen von Steuer- und Regeleinrichtungen und eine Evakuierung des Personals zu ermöglichen. Der Ausleuchtungsgrad und die Anordnung der Beleuchtung müssen den Anforderungen der nationalen Vorschriften entsprechen.

5.13 Warnhinweise und Zutritt

Maschinenräume oder besondere Maschinenräume müssen als solche an den Eingängen deutlich gekennzeichnet sein, zusammen mit dem Hinweis, dass unbefugte Personen den Raum nicht betreten dürfen und dass Rauchen, offenes Feuer oder Flammen verboten sind. Die Hinweise müssen außerdem die Angabe enthalten, dass bei einem Notfall die Entscheidung, ob der Maschinenraum betreten wird, nur von befugten Personen zu treffen ist, die mit Notfallmaßnahmen vertraut sind.

Zusätzlich sind Warnhinweise anzubringen, die Unbefugten das Betreiben der Anlage verbieten.

5.14 Größe und Zugänglichkeit

Die Größe des Maschinenraums muss die leichte Aufstellung der kältetechnischen Komponenten ermöglichen, wobei für die Wartung, die Instandhaltung, die Instandsetzung, das Betreiben und die Demontage genügend Platz bleiben muss, auch für Personen, die persönliche Schutzausrüstungen tragen.

Falls erforderlich, müssen Laufstege und fest eingebaute Leitern angebracht sein, um während des Betriebs, der Instandhaltung, Prüfung und Instandsetzung der Kälteanlage ein Stehen oder Gehen auf Rohrleitungen, Fittings, deren Halterungen und Tragkonstruktionen und auf Anlagenteilen zu vermeiden.

Bei Bedienungsgängen und ständigen Arbeitsplätzen muss eine freie Durchgangshöhe von mindestens 2,1 m unter den Einrichtungen vorhanden sein. Die Anforderungen an die Durchführung von Arbeiten müssen EN ISO 14122-2 entsprechen.

ANMERKUNG Die Durchgangshöhe wird mit 2,1 m über der Lauffläche festgelegt.

5.15 Türen, Wände und Kanäle (Schächte)

5.15.1 Türen und Öffnungen

Maschinenräume müssen nach außen zu öffnende Türen in ausreichender Anzahl haben, um sicherzustellen, dass sich im Notfall Personen aus dem Raum retten können.

ANMERKUNG Die Anzahl der Personen in dem Raum richtet sich nach dem jeweiligen Zweck des Raumes.

Die Türen müssen dicht, selbstschließend und so beschaffen sein, dass sie von innen geöffnet werden können (Anti-Panik-System).

Die Türen müssen eine Feuerbeständigkeit von mindestens 1 h haben, die verwendeten Werkstoffe und die Konstruktion müssen nach EN 1634 geprüft sein.

Es dürfen keine Öffnungen vorhanden sein, die ein unbeabsichtigtes Eindringen von entweichendem Kältemittel, Dämpfen, Geruchsstoffen sowie allen anderen Gasen in andere Teile des Gebäudes ermöglichen.

5.15.2 Wände, Boden und Decke

Wände, Boden und Decke zwischen dem Inneren des Gebäudes und dem Maschinenraum müssen so ausgeführt sein, dass sie eine Feuerbeständigkeit von mindestens 1 h haben und dicht sind. Die verwendeten Werkstoffe und die Konstruktion müssen den Festlegungen in EN 1363, EN 1364 und EN 1365 entsprechen.

5.15.3 Wartungs- und Lüftungskanäle(-schächte)

Wartungsschächte müssen den Anforderungen in EN 1366-1 und EN 1366-2 entsprechen und so abgedichtet sein, dass Leckagen in den Wartungsschacht möglichst vermieden werden, die Feuerbeständigkeit muss der der Wände und Türen entsprechen. Wartungsschächte, einschließlich Laufstegen und Kriechgängen (Hohlräumen), die Rohrleitungen für brennbare oder giftige Kältemittel enthalten, müssen zu einem sicheren Ort entlüftet werden, damit bei einer Leckage eine gefährliche Ansammlung von Gasen verhindert wird.

Dies ist nicht erforderlich, wenn der Maschinenraum als ein unabhängiger feuerbeständiger Raum klassifiziert ist. Jedoch muss in diesem Fall eine geeignete feuerbeständige Klappe vorhanden sein.

Bleche für Kanäle/Schächte für die normale Lüftung und die Notlüftung müssen EN 1507 entsprechen und nach den Anforderungen in EN 12236 aufgelagert sein. Nach der Aufstellung müssen alle Nähte und Anschlüsse an den Schächten (Kanälen) abgedichtet werden, um ein Entweichen von Gas aus dem Schacht (Kanal) möglichst zu verhindern. Der Lüftungskanal muss die gleiche Feuerbeständigkeit wie die Türen und Wände des Maschinenraums aufweisen.

5.16 Lüftung

5.16.1 Allgemeines

Die Belüftung von Maschinenräumen muss sowohl für die üblichen Betriebsbedingungen als auch für Notfallsituationen ausreichend sein.

Maschinenräume sind bei einer Freisetzung von Kältemittel durch Leckage oder Bruch von Bauteilen durch eine mechanische Lüftung nach außerhalb des Gebäudes zu entlüften. Dieses Lüftungssystem muss von jedem anderen Lüftungssystem am Aufstellungsort unabhängig sein.

Es sind Vorkehrungen für eine ausreichende Zuleitung von frischer Außenluft und eine gleichmäßige Verteilung dieser Luft innerhalb des besonderen Maschinenraums zu treffen, um tote Zonen zu vermeiden.

Öffnungen zur Außenluft sind so anzuordnen, dass kein erneuter Umlauf in den Raum erfolgt.

5.16.2 Lüftung für übliche Betriebsbedingungen oder bemannte Maschinenräume

Die Lüftung muss nationalen Vorschriften entsprechen, d. h., bei einem Maschinenraum mit Personen-aufenthaltsbereich muss mindestens ein viermaliger Luftaustausch je Stunde erfolgen.

5.16.3 Mechanische Notlüftung

Ist nach den Festlegungen in Abschnitt 8 ein Gaswarnsystem erforderlich, muss die mechanische Notlüftung durch einen oder mehrere im Maschinenraum vorhandene(n) Detektor(en) aktiviert werden. Detektoren müssen den Anforderungen und Festlegungen in Abschnitt 8 entsprechen.

Die mechanische Notlüftung muss zusätzlich mit zwei getrennten Notsteuerungen ausgerüstet sein, von denen sich eine außerhalb und die andere innerhalb des Maschinenraums befindet.

5.16.4 Erforderlicher Luftstrom für die mechanische Notlüftung

Der Luftstrom der mechanischen Lüftung muss mindestens dem mit folgender Formel errechneten Wert entsprechen:

$$V = 14 \times 10^{-3} \times m^{2/3}$$

Dabei ist

V der Luftstrom, in m^3/s ;

m die Masse der Kältemittel-Füllmenge, in kg, in der Kälteanlage mit der größten Füllmenge, die sich mit irgendeinem Teil in dem Maschinenraum befindet;

14×10^{-3} ein Umrechnungsfaktor.

15 Luftwechsel je Stunde sind für das Notlüftungssystem ausreichend.

5.16.5 Mechanische Lüftungsklappen

Mechanische Lüftungsöffnungen müssen an geeigneten Stellen und in entsprechenden Größen angeordnet sein, so dass ein ausreichender Luftstrom unter Berücksichtigung der Eigenschaften des Kältemittels, der Einstellung auf Luftzuleitung oder -ableitung und der Leistung des Lüfters (Gebläse) möglich ist. Die Frischluft- und Abluftöffnungen (im Maschinenraum) müssen so angeordnet sein, dass das Kältemittel bei einer Leckage unter allen Bedingungen abgeleitet wird.

5.17 Maschinenräume für Kältemittel der Gruppen A2, A3, B2 und B3

5.17.1 Allgemeines

5.17.1.1 Errichtung

Die Errichtung des Maschinenraums muss den örtlichen und nationalen Vorschriften entsprechen, bei R717 kann dies von der Füllmenge in der Kälteanlage abhängig sein.

5.17.1.2 Notlüftung

Das Notentlüftungsgebläse muss entweder

- so angeordnet sein, dass sich der Motor außerhalb des Luftstroms befindet, oder
- nach den Anforderungen in A1 EN 378-2:2008+A2:2012 A1 , 6.2.13, an gefährdete Bereiche ausgelegt sein.

Das Gebläse muss so angeordnet sein, dass keine Druckbeaufschlagung der Entlüftungsleitungen im Maschinenraum erfolgt.

Bei Kontakt zwischen Gebläse und Leitungswerkstoff dürfen keine Zündfunken entstehen.

Die Austrittsöffnung der Entlüftung muss nationalen Vorschriften entsprechen. Die Öffnung darf nicht eingeschränkt sein, muss jedoch mit Vorrichtungen versehen sein, die ein Eindringen von Unrat, Blättern und Vögeln verhindern. Am Boden aller steigenden Leitungen, die nach außen hin offen sind, muss ein Ablauf mit einer Auffangvorrichtung für Regenwasser sowie ein Zugang für Inspektionen vorhanden sein.

ANMERKUNG Dies gilt nicht für Kältemittel B1.

5.17.2 Zusätzliche Anforderungen bei Verwendung von R717

5.17.2.1 Ablauf

Um zu verhindern, dass auslaufendes R717 in Grundwasser gelangt, muss nach den nationalen Vorschriften ein Auffangsystem konzipiert und eingebaut werden. Der Boden des Maschinenraums muss so beschaffen sein, dass kein flüssiges R717 aus dem Raum auslaufen kann. Der Ablauf des Auffangsystems muss in der Regel verschlossen sein.

5.17.2.2 Besondere Notfall-Einrichtungen

Bei R717 oder anderen hautätzenden oder augenreizenden Kältemitteln müssen bei allen Anlagen Einrichtungen für eine Augenspülung (z. B. Augendusche) leicht zugänglich sein. Bei Anlagen mit einer Füllmenge über 1 000 kg muss eine Notdusche mit einem Durchfluss von mindestens 50 l/min mit einer Temperatur zwischen 25 °C und 30 °C bei Verlassen des Maschinenraums durch den Notausgang vorhanden sein.

5.17.2.3 Feuerlöschanlagen mit Sprinkler

Feuerlöschanlagen mit Sprinkler (und Wassersprühanlagen) sind in Maschinenräumen für Kälteanlagen mit R717 nicht zulässig.

5.17.3 Zusätzliche Anforderungen für Kältemittel der Gruppen A2/A3

Maschinenräume mit Kältemitteln der Gruppen A2/A3, bei denen Explosionsgefahr bestehen kann, da die Kältemittelkonzentration die untere Explosionsgrenze erreichen kann, müssen diese den Anforderungen für gefährdete Bereiche (explosionssicher) entsprechen.

Eine Explosionsdruckentlastung (z. B. eine zerbrechliche Wand oder Dach) ist vorzusehen, falls es möglich ist, dass die Konzentration des Kältemittels die untere Explosionsgrenze erreicht.

5.17.4 Verbrennungsanlagen

In Maschinenräumen für Kälteanlagen mit Kältemitteln A2/A3 und B2/B3 dürfen keine Verbrennungsanlagen installiert werden.

5.17.5 Maximale Oberflächentemperatur

Heiße Oberflächen dürfen keine Temperatur, die innerhalb von 100 K unter der Selbstentzündungstemperatur des Kältemittels, liegt, erreichen.

5.17.6 Türen und Öffnungen

Bei allen besonderen Maschinenräumen mit Kältemitteln der Gruppen A2/A3 oder B2, deren Füllmenge über dem praktischen Grenzwert für den Rauminhalt liegt, muss ein Zugang nach außen vorgesehen sein. Der besondere Maschinenraum muss eine Tür haben, die entweder direkt oder über einen gekennzeichneten Vorraum mit selbstschließenden, dichten Türen ins Freie führt.

6 Elektrische Anlagen

6.1 Allgemeine Anforderungen

Die allgemeinen elektrischen Anlagen der kältetechnischen und anderer Komponenten einschließlich Beleuchtung, Stromversorgung usw. müssen nationalen Vorschriften sowie den Festlegungen der Normenreihe IEC 60364, wie jeweils zutreffend, entsprechen.

ANMERKUNG Zusätzliche Angaben können IEC/TR2 61200-52 entnommen werden.

6.2 Netzanschluss

Die Stromversorgung für eine Kälteanlage ist so einzurichten, dass sie unabhängig von der Stromversorgung für andere elektrische Betriebsmittel, insbesondere für Beleuchtungsanlagen, Lüftungssysteme, Alarm- und andere Sicherheitseinrichtungen, abgeschaltet werden kann.

Der Netzanschluss an die Kälteanlage muss den Anforderungen in EN 60204-1:2006, Abschnitte 4 und 5, entsprechen.

6.3 Elektrische Ausrüstung in Räumen für Kälteanlagen mit R717

Die elektrische Ausrüstung in Räumen, in denen eine Kälteanlage angeordnet ist, die nur R717 enthält, muss nicht den Anforderungen für gefährdete Bereiche entsprechen.

7 Sicherheits-Alarmeinrichtungen

7.1 Allgemeines

Wird für die Warnung bei einer Leckage im Maschinenraum und/oder Personen-Aufenthaltsbereich eine Alarmeinrichtung vorgesehen, muss diese bei einer Kältemittel-Leckage nach den Festlegungen in 7.3 einen Alarm auslösen. Der Alarm muss durch das Signal des Detektors nach Abschnitt 8 ausgelöst werden.

Durch den Alarm muss gleichzeitig eine befugte Person alarmiert werden, die entsprechende Maßnahmen einleitet.

Wird für die Warnung vor einer Leckage im Personen-Aufenthaltsbereich eine Alarmeinrichtung vorgesehen, muss diese bei einer Kältemittel-Leckage nach den Festlegungen in 7.3 einen Alarm auslösen. Der Alarm muss durch das Signal des Detektors nach Abschnitt 8 ausgelöst werden.

Durch den Alarm muss gleichzeitig eine befugte Person alarmiert werden, die entsprechende Maßnahmen einleitet.

7.2 Stromversorgung des Alarmsystems

Wenn ein Alarmsystem eingebaut ist, muss die Stromversorgung des Alarmsystems von der Stromversorgung der mechanischen Lüftung unabhängig sein.

ANMERKUNG Für das Alarmsystem kann eine Zusatzstromversorgung mit Batterien vorgesehen werden.

7.3 Warnung durch das Alarmsystem

Das Alarmsystem muss sowohl hörbar als auch sichtbar warnen, z. B. mit einer lauten Sirene (15 dBA über dem Grundgeräuschpegel) und einem Blinklicht. Das Alarmsystem muss sowohl innerhalb als auch außerhalb des Maschinenraums oder zumindest innerhalb des Raumes bei Verwendung in einem Personen-Aufenthaltsbereich warnen. In Hotels und ähnlichen Einrichtungen muss das Alarmsystem zusätzlich an einer überwachten Stelle, z. B. am Arbeitsplatz des Nachtportiers, sowie in dem Bereich, in dem sich Personen aufhalten, Alarm auslösen. Die außenseitige Alarmeinrichtung darf in einem beaufsichtigten oder überwachten Raum installiert sein.

7.4 Zusätzliche Anforderungen für Alarmsysteme für R717-Anlagen mit Füllmengen über 3 000 kg

Der Betreiber/Eigentümer der Kälteanlage muss sicherstellen, dass ein als zentrale Alarmstation vorgesehener Raum ständig besetzt ist. Ausgebildetes Personal muss bei einem Alarm innerhalb von 60 min vor Ort sein. Das Personal darf von dem Alarm auch mittels technischer Einrichtungen, z. B. Mobiltelefon, Funkruf usw., verständigt werden.

8 Detektoren

8.1 Allgemeines

Kältemitteldetektionssysteme sind in Maschinenräumen für Kältemittel mit ODP > 0 bzw. GWP > 0 bei einer Füllmenge über 25 kg vorzusehen. Kältemitteldetektionssysteme sind in Maschinenräumen für alle Kältemittel vorzusehen, damit bei einem Anstieg der Konzentration auf 25 % der LFL bzw. 50 % des ATEL/ODL Alarm ausgelöst und die Lüftung in Gang gesetzt wird. Bei Kältemitteln mit einem charakteristischen Geruch bei Konzentrationen unter dem ATEL/ODL-Wert, z. B. R717, sind für die Feststellung der Toxizität jedoch keine Detektoren erforderlich.

Wenn die Konzentration des Kältemittels den geeigneten Grenzwert nach $\overline{A_1}$ EN 378-1:2008+A2:2012 $\overline{A_1}$, Anhang C, überschreiten kann, müssen Detektoren Alarm auslösen sowie im Maschinenraum die mechanische Notlüftung in Gang setzen und sie müssen die nachfolgenden Anforderungen erfüllen.

8.2 Anordnung der Detektoren

Die Anordnung von Detektoren ist in Abhängigkeit des jeweiligen Kältemittels zu wählen und muss an den Stellen erfolgen, an denen sich das Kältemittel nach der Leckage sammelt.

8.3 Anzahl der Detektoren

Mindestens ein Detektor muss in jedem Maschinenraum bzw. jedem in Frage kommenden Personen-Aufenthaltsbereich und/oder im untersten Raum in Untergeschossen bei Kältemitteln, die schwerer sind als Luft, und an der höchsten Stelle bei Kältemitteln, die leichter sind als Luft, angebracht werden.

8.4 Funktionsweise des Detektors

Der Sensor muss Sauerstoffmangel oder Kältemittel erfassen und den Anforderungen in 8.5 und 8.6 entsprechen. Sauerstoffsensoren dürfen nur für Anlagen, die Kältemittel A1 enthalten, verwendet werden.

8.5 Typ und Leistung eines Detektors

Jeder geeignete Detektor darf verwendet werden und muss bei dem für das Kältemittel oder die Sauerstoffkonzentration vorgegebenen Wert ein elektrisches Signal abgeben, das die Absperrventile, das Alarmsystem oder die mechanische Lüftung aktiviert. Der vorgegebene Wert für den Kältemitteldetektor darf höchstens der Hälfte des praktischen Grenzwerts für die Konzentration nach $\overline{A_1}$ EN 378-1:2008+A2:2012 $\overline{A_1}$, Anhang E, entsprechen. Der vorgegebene Wert für den Sauerstoffdetektor muss mindestens 18 % der Sauerstoffkonzentration betragen. Eine Meldung bei dem vorgegebenen Wert wird sichergestellt, indem die Nachweisempfindlichkeit des Detektors, einschließlich der Grenzabweichung von $\pm 10\%$ für die Netzspannung, berücksichtigt wird. Für jeden Typ der verwendeten Detektoren ist ein angemessener Instandhaltungszeitraum festzulegen.

ANMERKUNG Die Verwendung von Sensoren zur Feststellung von Sauerstoffmangel kann durch andere vorhandene Gase oder Dämpfe, für die das Gerät nicht ausgelegt ist, beeinflusst werden. Es ist sicherzustellen, dass bei einem Einsatz dieser Sensoren die Sicherheit oder Dichtheit der Anlage nicht beeinträchtigt ist.

8.6 Herstellung und Anordnung

8.6.1 Der Detektor muss ausreichend stabil gebaut sein, um Beschädigungen zu vermeiden. Die Herstellung und Anordnung des Detektors muss so erfolgen, dass Zugänglichkeit, Überprüfung und Instandsetzung durch eine befugte Person sichergestellt sind.

8.6.2 Der Detektor muss so angeordnet sein, dass seine Funktionsweise leicht überprüft werden kann.

8.6.3 Der Detektor ist gegen Zugriff durch unbefugte Personen zu schützen, um eine Abänderung oder Neueinstellung des vorgegebenen Wertes zu verhindern.

8.7 R717-Detektoren

Für die Warnung vor Explosions- oder Feuergefahr in Einrichtungen in einem besonderen Maschinenraum und für Kontrollzwecke bei Füllmengen von mehr als 50 kg muss ein R717-Detektor vorgesehen werden, der bei einer Konzentration von höchstens

— 350 mg/m³ (500 ppm (V/V)) in Maschinenräumen (untere Alarmgrenze),

— 21 200 mg/m³ (30 000 ppm (V/V)) (obere Alarmgrenze)

anspricht.

Bei der unteren Alarmgrenze muss Alarm ausgelöst und die mechanische Lüftung eingeschaltet werden. Bei der oberen Alarmgrenze muss die Kälteanlage automatisch abgeschaltet werden. Bei der oberen Alarmgrenze müssen außerdem die Stromversorgung für die Zuleitung des Kältemittels in den besonderen Maschinenraum sowie die mechanische Notlüftung abgeschaltet werden, falls keine besonderen Vorkehrungen getroffen sind (siehe 5.17.1.2).

Befinden sich in dem besonderen Maschinenraum nur die Verdichter oder Verdichtersätze, muss über diesen mindestens ein Detektor angeordnet sein. Der Aufstellungsbereich von Trockenläuferpumpen im Maschinenraum oder in anderen Bereichen ist ebenfalls mit einem oberhalb und in unmittelbarer Nähe der Pumpen angebrachten Detektor zu überwachen.

Detektoren müssen für ihren jeweiligen Einsatz geeignet sein und durch eine sachkundige Stelle kalibriert werden.

R717-Detektoren müssen bei indirekten Systemen im Wärmeträgerkreislauf, z. B. Wasser- oder Glykolkreislauf, zur Feststellung von Kältemittel im Kreislauf angeordnet werden, wenn die R717-Füllmenge mehr als 500 kg beträgt. Diese Detektoren müssen im Maschinenraum und gegebenenfalls an der Bedienerschnittstelle des Steuersystems einen Alarm auslösen, jedoch keine Schallsender oder Hupen, und sie dürfen keine Entleerung in Gang setzen.

8.8 Kältemitteldetektoren für Kältemittel A2/A3

Ein Kältemitteldetektor für ein Kältemittel der Gruppe A2/A3 muss bei einem Grenzwert ansprechen, der höchstens 25 % der unteren Explosionsgrenze des Kältemittels in Luft beträgt.

Wenn der Detektor anspricht, muss er automatisch einen Alarm auslösen, die mechanische Lüftung in Gang setzen und die Kälteanlage abschalten.

9 Anleitungen, Handbücher und Protokolle

9.1 Bedienungs-Handbuch

Die mit der Anlage nach EN 378-2 zur Verfügung gestellten Bedienungsanleitungen müssen die bei einem Auslösen des Alarmsystems erforderlichen Maßnahmen eindeutig angeben. Für den Maschinenraum bzw. jeden Personen-Aufenthaltsbereich muss mindestens eine Person benannt werden, die diese Maßnahmen kennt und die Befugnis hat, die entsprechenden Schritte einzuleiten.

9.2 Warnhinweise

Maschinenräume müssen als solche an den Eingängen deutlich gekennzeichnet sein zusammen mit dem Hinweis, dass unbefugte Personen den Raum nicht betreten dürfen und dass Rauchen, offenes Feuer oder Flammen verboten sind. Zusätzlich sind Warnhinweise anzubringen, die Unbefugten das Betreiben der Anlage verbieten.

Innerhalb des Personen-Aufenthaltsbereiches muss deutlich sichtbar ein Hinweis angebracht sein, in dem die bei einem Alarm zu befolgenden Maßnahmen angegeben sind.

9.3 Sichtprüfung des Aufstellungsortes

Vor der Übergabe der Anlage ist der Aufstellungsort zu überprüfen, um sicherzustellen, dass die Versorgungseinrichtungen und Komponenten der Kälteanlage sachgemäß installiert sind und funktionieren.

Insbesondere sind folgende Punkte zu überprüfen:

- a) der freie Durchgang in Flucht- und Verkehrswegen ist nicht eingeschränkt;
- b) Öffnungen für den Übergang von Kältemittel und die Belüftung sind frei und nicht eingeschränkt;
- c) Funktion der mechanischen Lüftung des Maschinenraums;
- d) Kältemitteldetektoren;
- e) Alarmeinrichtungen;
- f) Notbeleuchtung;
- g) Vorhandensein und Zugänglichkeit von persönlicher Schutzausrüstung;
- h) diese Punkte sind nach der Inbetriebnahme zu dokumentieren.

9.4 Instandhaltung

Der Betreiber/Eigentümer oder deren Bevollmächtigter müssen in regelmäßigen Abständen (mindestens einmal jährlich) die Alarmeinrichtungen, die mechanische Lüftung und Detektoren überprüfen, um deren einwandfreie Funktion sicherzustellen. Die Ergebnisse dieser Überprüfungen müssen in das Anlagenprotokoll eingetragen werden. Öffnungen für die Weiterleitung von Kältemittel, z. B. zwischen verschiedenen Räumen in Personen-Aufenthaltsbereichen, müssen überprüft werden, um einen freien Luftdurchgang sicherzustellen.

ANMERKUNG Instandhaltung der Kälteanlage siehe EN 378-4.

10 Wärmequellen und vorübergehend hohe Temperaturen

Werden Verdampfer oder Luftkühler in unmittelbarer Nähe von Wärmequellen installiert, sind wirksame Maßnahmen zu ergreifen, um zu verhindern, dass diese Verdampfer oder Luftkühler einer zu großen Hitze ausgesetzt werden, die zu hohen Drücken führt.

Verflüssiger und Flüssigkeitssammler dürfen nicht in unmittelbarer Nähe von Wärmequellen angeordnet werden.

Kann ein Teil des Kältemittelkreislaufs eine Temperatur erreichen, die höher ist als die Temperatur, die dem maximalen zulässigen Sättigungsdruck entspricht (z. B. durch ein elektrisches Abtausystem, ein Abtausystem unter Verwendung von heißem Wasser oder Reinigen mit heißem Wasser oder Dampf), dann muss die in diesem Teil enthaltene Flüssigkeit in einen anderen Teil der Anlage entweichen können, in dem diese höhere Temperatur nicht vorhanden ist. Falls erforderlich, muss die Anlage zu diesem Zweck mit einem Sammler ausgerüstet werden, der mit der Einrichtung verbunden ist.

Anhang A (informativ)

Persönliche Schutzausrüstung

A.1 Allgemeine Anforderungen

A.1.1 Art der persönlichen Schutzausrüstung

Die persönliche Schutzausrüstung sollte in Abhängigkeit von der Menge und Art des Kältemittels mit den örtlichen Rettungsdiensten abgesprochen werden und leicht erreichbar sein.

A.1.2 Zugänglichkeit

Die Ausrüstung für die persönliche Sicherheit sollte leicht zugänglich sein.

A.1.3 Unterbringung

Die Ausrüstung für die persönliche Sicherheit muss sorgfältig und frei von unzulässigen Einwirkungen gelagert werden, üblicherweise außerhalb des Raumes, in dem das Kältemittel austreten kann, jedoch in der Nähe des Eingangs zu diesem Raum.

A.1.4 Überprüfung und Instandhaltung

Persönliche Schutzausrüstungen und Ausrüstungen für den Notfall müssen regelmäßig entsprechend den Empfehlungen des Herstellers überprüft und instand gehalten werden. Werden Fehler oder Mängel entdeckt, dann ist die Ausrüstung unverzüglich zu ersetzen.

ANMERKUNG 1 Der Umfang der zur Verfügung stehenden persönlichen Schutzausrüstungen und Ausrüstungen für den Notfall sollte mit dem örtlichen Rettungsdienst (Feuerwehr) abgesprochen werden, z. B. Art und Anzahl der Atemschutzgeräte.

ANMERKUNG 2 Während der planmäßigen Instandhaltung von Kälteanlagen sollte die Ausrüstung für die persönliche Sicherheit mit der Wartungsfirma vereinbart und von dieser zur Verfügung gestellt und instand gehalten werden.

A.1.5 Temperatur

Atemschutzgeräte sollten bis zu einer Temperatur funktionsfähig bleiben, die, je nach Anwendungsfall, von der Anlage erreicht wird oder den Umgebungsbedingungen entspricht.

A.1.6 Atemschutzgeräte

Atemschutzgeräte mit Filter sollten für das verwendete Kältemittel und/oder für die Zersetzungsprodukte, die daraus bei Einwirkung von offenen Flammen oder Feuer entstehen können, geeignet sein.

Ersatzfilter sollten immer zur Verfügung stehen.

ANMERKUNG 1 Gesichts- oder Gasmasken sollten nicht bei Kältemitteln verwendet werden, die den Sauerstoffgehalt supprimieren, z. B. FCKW/HFCKW/HFKWs, KWs und CO₂.

ANMERKUNG 2 Filter werden in der Regel farblich sowie durch einen Buchstaben für die betreffenden Gase gekennzeichnet. Siehe EN 14387.

ANMERKUNG 3 Das Atemschutzgerät sollte der Person, die sie üblicherweise benutzt und mit der Handhabung vollkommen vertraut ist, passen. Das Bedienungspersonal sollte regelmäßig und eingehend hinsichtlich der Benutzung des Atemschutzgerätes unterwiesen werden.

ANMERKUNG 4 Bei Kälteanlagen, bei denen mehrere Personen für den Betrieb und die Instandhaltung der Anlage zuständig sind, sollte jeder einzelnen Person ein geeignetes Atemschutzgerät, mit dem diese vollständig vertraut ist, zugänglich sein.

ANMERKUNG 5 Atemschutzgeräte sollten in Übereinstimmung mit den Anweisungen/Empfehlungen des Herstellers instand gehalten und in regelmäßigen Abständen überprüft werden, auch wenn sie nicht in Gebrauch waren. Werden Filtergeräte verwendet, dann sollte die Benutzungsdauer nach jedem Gebrauch vermerkt werden. Der Filter sollte, wenn notwendig, ausgewechselt werden. Das Datum der Anschaffung neuer Filter sollte vermerkt werden.

A.2 Ausrüstung für die normale Benutzung

Die persönliche Schutzausrüstung sollte für jede Person, die mit Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung befasst ist, bereitgestellt und benutzt werden:

- a) bei allen Kältemitteln und unabhängig von den Eigenschaften des Kältemittels:
 - Schutzhandschuhe und Augenschutz;
- b) bei Kältemitteln der Gruppe B2:
 - Atemschutzgeräte nach EN 132, EN 133, EN 134, EN 135, EN 136, EN 14593-1, EN 14593-2 und EN 14594.

ANMERKUNG Bei Kälteanlagen, die Kältemittel der Gruppe A1 enthalten, sollte immer ein Atemschutzgerät mit Filter benutzt werden (der Filter bietet Schutz vor Zersetzungsprodukten), wenn Schweiß- oder Lötarbeiten bei Vorhandensein von Kältemittel durchgeführt werden.

A.3 Ausrüstung für die Benutzung im Notfall

A.3.1 Allgemeines

Für den Notfall sollte die folgende Ausrüstung vorgesehen werden:

- Atemschutzgeräte nach EN 132, EN 133, EN 134, EN 136, EN 137, EN 14387 und EN 14594;
- Erste-Hilfe-Ausrüstung;
- Atemschutzgerät mit Filter (Vollmaske) oder ein unabhängiges Atemschutzgerät (Isoliergerät).

A.3.2 Atemschutzgeräte

Die Atemschutzgeräte sollten für das verwendete Kältemittel geeignet sein. Sind am Aufstellungsort (in Absprache mit dem örtlichen Rettungsdienst) unabhängige Atemschutzgeräte (Isoliergeräte) vorhanden, sollten diese in regelmäßigen Abständen von qualifizierten Personen instandgehalten und nur von entsprechend geschultem Personal benutzt werden, das mit dem zur Verfügung stehenden Fabrikat und Typ der Ausrüstung vertraut ist und damit umgehen kann.

A.3.3 Erste-Hilfe-Ausrüstung

Je nach Art des verwendeten Kältemittels sollten Erste-Hilfe-Ausrüstung, Arzneimittel und spezielle chemische Präparate sowie Schutzdecken usw. zur Verfügung stehen und außerhalb des Maschinenraums, jedoch in der Nähe seines Eingangs, gelagert werden.

Auf Mittel zur schnellen Behandlung von Augenverletzungen ist besonders zu achten.

Arzneimittel und andere chemische Präparate in der Erste-Hilfe-Ausrüstung sollten nur nach vorheriger Absprache mit medizinischen Fachkräften besorgt werden.

A.3.4 Notfall-Duschen

Bei Kälteanlagen, die das Kältemittel R717 oder andere hautätzende oder augenreizende Kältemittel enthalten, müssen Einrichtungen für eine Augenspülung (z. B. Augendusche) vorgesehen werden, bei einer Füllmenge über 1 000 kg muss zusätzlich eine Notfall-Dusche eingebaut werden.

Das Wasser für diese Duschen sollte thermostatisch geregelt sein (gemischtes warmes/kaltes Wasser), um einen Kälteschock der verletzten Person zu vermeiden (siehe 5.17.2.2).

Literaturhinweise

- [1] EN 132, *Atemschutzgeräte — Definitionen von Begriffen und Piktogramme*
- [2] EN 133, *Atemschutzgeräte — Einteilung*
- [3] EN 134, *Atemschutzgeräte — Benennungen von Einzelteilen*
- [4] EN 135, *Atemschutzgeräte — Liste gleichbedeutender Begriffe*
- [5] EN 136, *Atemschutzgeräte — Vollmasken — Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*
- [6] EN 137, *Atemschutzgeräte; Behältergeräte mit Druckluft (Pressluftatmer) mit Vollmaske; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*
- [7] EN 378-4, *Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen — Teil 4: Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung*
- [8] EN 14387, *Atemschutzgeräte — Gasfilter und Kombinationsfilter — Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*
- [9] EN 14593-1, *Atemschutzgeräte — Druckluft-Schlauchgeräte mit Lungenautomat — Teil 1: Geräte mit einer Vollmaske — Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*
- [10] EN 14593-2, *Atemschutzgeräte — Druckluft-Schlauchgeräte mit Lungenautomat — Teil 2: Geräte mit einer Halbmaske und Überdruck — Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*
- [11] EN 14594, *Atemschutzgeräte — Druckluft-Schlauchgeräte mit kontinuierlichem Luftstrom — Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*
- [12] EN 50014, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Allgemeine Anforderungen*
- [13] IEC/TR2 61200-52, *Electrical installation guide — Part 52: Selection and erection of electrical equipment — Wiring systems*