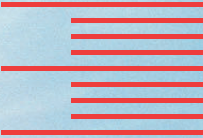
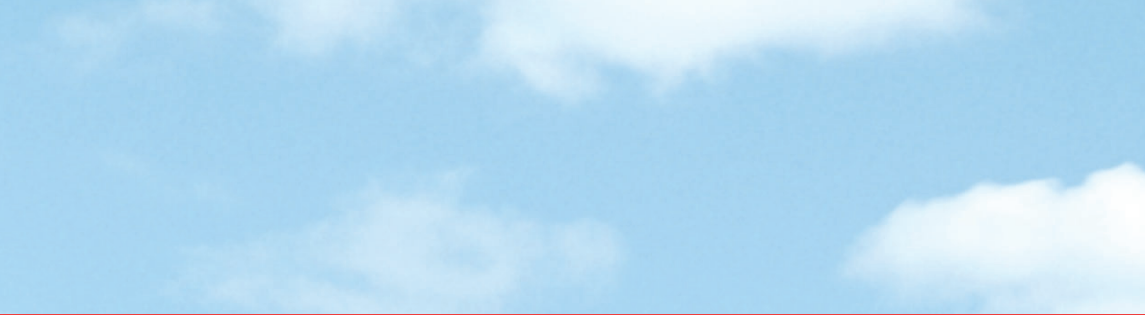


LEITFADEN FÜR DIE AUFSTELLUNG VON KÄLTEMASCHINEN.



ALLES HAT SEINEN PLATZ.





VORWORT

Aufstellung von Flüssigkeitskühlsätzen – Anforderungen aus der EN 378

EG-Richtlinien legen die europaweit geltenden Anforderungen an Maschinen, Anlagen und Dienstleistungen fest. Diese Anforderungen werden durch die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union in nationales Recht umgesetzt. Zur Unterstützung und Durchsetzung der Richtlinien werden Harmonisierte Normen (EN) veröffentlicht, die die Anforderungen der Richtlinien konkretisieren.

Im Bereich der Kältetechnik ist die Norm EN 378 von besonderer Relevanz. In vier Teilen werden die Anforderungen für die Sicherheit von Personen und Sachen sowie für die lokale und globale Umwelt in Bezug auf stationäre und ortsveränderliche Kälteanlagen und Wärmepumpen jeder Größe festgelegt. [EN 378.1: 1.1]. Das vorliegende Merkblatt soll mit den Anforderungen der EN 378 in Bezug auf Flüssigkeitskühlsätze vertraut machen und dem Leser einen groben Überblick über die Anforderungen und Möglichkeiten der Aufstellungsbereiche von Chillern geben.

Gesetzlicher Hinweis

Diese Dokumentation wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Aircool haftet nicht für die in dieser Dokumentation enthaltenen Fehler bzw. für die sich daraus ergebenden Folgen.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Leitfaden für die Aufstellung von Kältemaschinen	Seite
1.1	Aufstellungsbereiche [EN 378-1, 4.2.5]	3
1.2	Maschinenraum (Aufstellungsort) [EN 378-1, 3.2.1]	4
1.3	Kältetechnische Komponenten für die Aufstellung in einem Maschinenraum [EN 378-3, 4.3]	4
1.4	Kältetechnische Komponenten für die Aufstellung im Freien [EN 378-3, 4.2]	5
1.5	Kältemittelklassen [EN 378-1, Anhang F]	6
1.6	Indirektes System [EN 378-1, 4.1.3]	6
1.7	Kältemittelfüllmenge in Abhängigkeit vom Aufstellungsort der Anlage (indirektes System) [EN 378-1, Tabelle C.1]	6
1.8	Praktische Grenzwerte (Konzentration) für Kältemittel der Klasse L1 (A1) [EN 378-1, Tabelle E.1]	7
1.9	Berechnen der maximalen Kältemittel-Füllmenge eine Anlage	7

1.1 Aufstellungsbereiche [EN 378-1, 4.2.5]

Die Aufstellungsbereiche für Kälteanlagen gliedern sich in drei Klassen.
Diesen Aufstellungsklassen sind entsprechende sicherheitstechnische Anforderungen zugeordnet.

Allgemeine Aufstellungsbereiche

Klasse A

- In denen Personen schlafen dürfen.
- In denen Personen in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt sind.
- In denen sich eine unkontrollierte Anzahl von Personen aufhält oder zu denen jede Person Zutritt hat, ohne persönlich mit den Sicherheitsvorkehrungen vertraut zu sein.

Beispiele: Krankenhäuser, Gerichtsgebäude, Theater, Supermärkte, Bahnhöfe, Hotels, Gaststätten, Vortragsräume, Wohnungen.



Überwachte Aufstellungsbereiche

Klasse B

- In denen sich nur eine bestimmte Anzahl von Personen aufhalten darf, von denen mindestens einige mit den allgemeinen Sicherheitsvorkehrungen der Einrichtung vertraut sein müssen.

Beispiele: Laboratorien, Räume für allgemeine Fabrikationszwecke, Bürogebäude.



Aufstellungsbereiche zu denen nur befugte Personen Zutritt haben

Klasse C

- Zu denen nur befugte Personen Zutritt haben, die mit den allgemeinen Sicherheitsvorkehrungen der Einrichtung vertraut sind.
- In denen Materialien oder Güter hergestellt, verarbeitet oder gelagert werden.

Beispiele: Kühlhallen, Raffinerien, Schlachthöfe, nicht öffentliche Bereiche in Supermärkten.



1.2 Maschinenraum (Aufstellungsort) [EN 378-1, 3.2.1]

Ein Maschinenraum gilt als vollständig umschlossener Raum oder Gehäuse mit mechanischer Belüftung, der nur befugten Personen zugänglich ist und zur Aufstellung von Teilen der Kälteanlage oder der gesamten Kälteanlage dient.

1.3 Kältetechnische Komponenten für die Aufstellung in einem Maschinenraum [EN 378-3, 4.3]

Wird für die Unterbringung aller kältetechnischen Komponenten oder für die Hochdruckseite der Anlage ein Maschinenraum gewählt, muss dieser die Anforderungen der EN 378 - 3, 5 erfüllen. Liegt die Kältemittel Füllmenge über den in EN 378-1 festgelegten Grenzwerten, dann darf die Kälteanlage nur in einem besonderen Maschinenraum aufgestellt werden.



Die wichtigsten Anforderungen an Maschinenräume

- 1.3.1** Dichte belüftete Gehäuse erfüllen ebenfalls die Anforderung eines Maschinenraumes.
- 1.3.2** Kältemittel das aus Maschinenräumen entweicht, darf nicht in benachbarte Räume, Treppenhäuser, Höfe, Gänge oder Entwässerungssysteme des Gebäudes gelangen, es muss bei Austritt gefahrlos abgeführt werden.
- 1.3.3** Im Gefahrfall muss der Maschinenraum unverzüglich gefahrlos verlassen werden können. Mindestens ein Notausgang muss direkt ins Freie oder einen Notausgangskorridor führen. Die Türen müssen feuerfest, dicht, selbstschließend und nach außen zu öffnen sein (Anti-Panik-System) [EN 1634-1].
- 1.3.4** Maschinenräume für kältetechnischer Komponenten dürfen auch für die Aufstellung anderer Einrichtungen genutzt werden, wenn es sich nicht um einen besonderen Maschinenraum handelt.
- 1.3.5** Die Luftzufuhr zu Verbrennungsmaschinen, Heizkessel oder Drucklufizerzeugern muss so ausgeführt sein, dass kein Kältemittel angesaugt wird.
- 1.3.6** Die Kälteanlage muss außerhalb des Maschinenraumes in der Nähe seiner Türe abschaltbar sein. Eine gleicher Schalter ist auch im Maschinenraum vorzusehen.
- 1.3.7** Kältemaschinenräume müssen mit einer mechanischen Lüftung ausgerüstet sein und von außen in der Nähe seiner Tür schaltbar sein.
- 1.3.8** Alle Rohrleitungen und Kanäle die durch Maschinenräume führen müssen dicht sein, dies gilt auch für die Durchführungen.
- 1.3.9** Maschinenräume müssen an den Eingängen deutlich als solche gekennzeichnet sein und die Hinweise enthalten, dass unbefugten der Zutritt und das Betreiben, offenes Feuer und das Rauchen verboten ist.

- 1.3.10** Maschinenräume müssen so bemessen sein, dass eine leichte Aufstellung der kältetechnischen Komponenten gegeben und für Instandhaltung- und Setzung sowie Betreiben genügend Platz vorhanden ist. Bei Bedienungsgängen- und Bereichen muss eine freie Durchgangshöhe von mindestens 2,1 m vorhanden sein.
- 1.3.11** Abblaseleitungen von Druckentlastungseinrichtungen dürfen an ungefährdeter Stelle abblasen oder das Kältemittel wird in einen geeigneten Absorptionsstoff geleitet. Nur Kältemittel der Gruppe A1 dürfen in den Maschinenraum abblasen wenn die Grenzwerte gem. 1.7 nicht überschritten werden.
- 1.3.12** Geeignete Feuerlöscheinrichtungen müssen vorhanden sein.
- 1.3.13** Der Maschinenraum muss eine ausreichende Beleuchtung für den sicheren Betrieb aufweisen. Bei Maschinenräumen mit dem Kältemittel R 717 (Ammoniak) sind die Lampen mit einem Spritzschutz zu versehen.

1.4 Kältetechnische Komponenten für die Aufstellung im Freien [EN 378-3, 4.2]

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. Weiterhin sind die Anforderung gemäß Wasserschutzgesetz (WHG) zu beachten.

Die wichtigsten Forderungen zum Einhalten des WHG

- 1.4.1** Bei einem Leck im Kältemittelkreislauf muss die Anlage durch eine typgeprüfte Sicherheitseinrichtung abgeschaltet werden und bleiben, z.B. durch eine nach DIN EN 12263 typgeprüfte Sicherheitsschalteneinrichtung für fallenden Druck mit baumustergeprüftem Druckbegrenzer (DBK-Druckschalter).
- 1.4.2** Füllstandsüberwachung
- 1.4.3** Öl-Glykolauffangwanne
- 1.4.4** Gassensoren
- 1.4.5** Doppelrohrsystem





1.5 Kältemittelklassen [EN 378-1, Anhang F]

Kältemittel werden in drei Kältemittelklassen eingeteilt. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Klassen der im Bereich Flüssigkeitskühlsätze eingesetzten Kältemittel.

Kältemittelklasse	Kältemittel	Klassifikation
L1 [A1]	R134a, R410A, R404A, R407C, R507C	Keine Flammenausbreitung, geringe Toxizität
L2 [A2, B1, B2]	R717, R412A	Keine bis geringe Brennbarkeit, geringe bis erhöhte Toxizität
L3 [A3, B3]	R290, R600	Größere Brennbarkeit, erhöhte Toxizität

Die Kältetechnik aircool GmbH verwendet in Ihren Flüssigkeitskühlern ausschließlich sichere Kältemittel der Klasse L1 [A1] ein.

1.6 Indirektes System [EN 378-1, 4.1.3]

Der Verdampfer kühlt ein Medium, welches durch einen geschlossenen Kreislauf mit Wärmeaustauschern fließt, die in direkter Verbindung mit dem zu behandelnden Gut stehen.

1.7 Kältemittelfüllmenge [EN 378-1, Tabelle C.1]...

...in Abhängigkeit vom Aufstellungsort der Anlage (indirektes System).

Aufstellungsbereich Aufstellungsort	Allgemeiner Aufstellungsbereich	Überwachter Aufstellungsbereich	Aufstellungsbereich, zu dem nur befugte Personen Zutritt haben
	Klasse A	Klasse B	Klasse C
In einem Personen-Aufenthaltsbereich, der kein Maschinenraum ist.	Gilt als direktes System. Maximale Füllmenge = praktischer Grenzwert x Rauminhalt: $G_{zul} = P_L \times V_R$	Gilt als direktes System. Maximale Füllmenge = praktischer Grenzwert x Rauminhalt: $G_{zul} = P_L \times V_R$	In Unter- oder Obergeschossen ohne ausreichende Notausgänge: wie Allgemeiner Aufstellungsbereich [Klasse A]. Ansonsten keine Einschränkung der Füllmenge.
Verdichter und Flüssigkeitssammler (HD-Seite) in einem Maschinenraum ohne Personenaufenthalt oder im Freien.	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
Alle kältemittel-führenden Teile in einem Maschinenraum ohne Personenaufenthalt oder im Freien.	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung

1.8 Praktische Grenzwerte (Konzentration) für Kältemittel der Klasse L1 (A1) [EN 378-1, Tabelle E.1]

Der praktische Grenzwert für ein Kältemittel ist die höchste Konzentration in einem Personen Aufenthaltsbereich, die noch keine akuten Maßnahmen für eine Flucht erfordert (d. h. akute Maßnahmen). Dieser Wert wird für die Festlegung der maximalen Kältemittel-Füllmenge des jeweiligen Kältemittels für einen bestimmten Anwendungsfall zugrunde gelegt.

Kältemittel	Praktischer Grenzwert (P_L)	Wassergefährdungsklasse (WHG)
R134a	0,25 kg/m ³	1*
R410A	0,44 kg/m ³	1
R404A	0,48 kg/m ³	1
R407C	0,31 kg/m ³	1
R507C	0,49 kg/m ³	1

* Schwach wassergefährdend



1.9 Berechnen der maximalen Kältemittel-Füllmenge einer Anlage

$$G_{zul} = P_L \times V_R$$

P_L = praktischer Grenzwert [kg/m³]

G_{zul} = max. Kältemittel-Füllmenge [kg]

V_R = Rauminhalt (kleinster Raum) [m³]





SIE HABEN DIE WAHL – WIR DIE PASSENDE KÄLTEMASCHINE.

KÄLTETECHNIK AIRCOOL GMBH – DIE KÄLTEEXPERTEN.



Kältetechnik aircool GmbH

Sigmund-Riefler-Bogen 8

D-81829 München

Telefon +49 (0)89/357145-0

Telefax +49 (0)89/357145-50

E-Mail info@aircool.de

www.aircool.de



aircool ist autorisierter
Vertragspartner von McQuay.