

# Die überarbeitete DIN EN 378, Teile 1-4

Nach mehreren Jahren Überarbeitung wurde nun die neue DIN EN 378 mit den vier Teilen fertig gestellt. Die Norm wurde schwerpunktmäßig an die neuen Kältemittel – insbesondere der neue Kältemittelgruppe A2L und den EU-Richtlinien, hier insbesondere an die neue Druckgeräterichtlinie, angepasst. Da die Norm DIN EN 378 alle Kälteanlagen und damit alle Kältemittelkreisläufe in ihrem Anwendungsbereich umfasst, ist dieses Werk entsprechend umfangreich und auch nicht leicht lesbar. Dieser Beitrag fasst die wesentlichen Änderungen zusammen.

Sehr häufig wird die Frage gestellt: Es gibt doch EU-Richtlinien für die Herstellung von Kälteanlagen und nationale Gesetze, Verordnungen und technische Regeln für den Betrieb. Wozu benötigt man dann noch zusätzlich Normen. Diese berechtigte Frage kann man sehr leicht mit einem „Ja“ beantworten. Normen sind meist produktbezogen und für den entsprechenden Experten.

Kälteanlagen (Kältemittelkreisläufe) nach DIN EN 378-1 unterliegen bei der Herstellung schwerpunktmäßig – je nach Größe und Auslegung der Anlagenkomponenten oder der Anlage – folgenden „EU-Richtlinien“:

2014/35/EU – Richtlinie zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (Neufassung), Niederspannungsrichtlinie – (NL)

2006/42/EG – Richtlinie über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) – (MRL)

2014/68/EU – Richtlinie zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt (Neufassung), Druckgeräterichtlinie – (DGRL)

Weitere Richtlinien können je nach Anwendungsfall auch Anwendung finden. Es können auch gleichzeitig mehrere „EU-Richtlinien“ Anwendung finden. Diese „EU-Richtlinien“ umfassen aber nur die „Anlagen-bzw. Gerätesicherheit“ und beschreiben allgemeine Schutzziele. Sie dienen vorwiegend dem freien Warenverkehr in der EU. Sie beschreiben die Schutzziele für ein sicheres Produkt und finden je nach Größe und Konstruktion der Kälteanlage eine einzelne oder eine kombinierte Anwendung. Der Hersteller erstellt eine Gefahrenanalyse und/oder eine Risikobeurteilung und bewertet damit die Sicherheit seines Produktes.

Die Norm DIN EN 378 befasst sich mit dem ganzen Lebenslauf einer Kälteanlage und führt auf, dass es einige spezielle Produktnormen der Normenreihe DIN EN ISO 60335 gibt, welche dann direkt für das entsprechende Produkt Anwendung finden, wie z.B. für Klimageräte und Wärmepumpen. Ggf. verweisen diese Normen wieder auf die Druckgeräterichtlinie und der harmonisierte Teil 2 der DIN EN 378 findet Anwendung.

Die neue DIN EN 378 umfasst, wie bisher schon, in vier Teilen folgende Fachgebiete:

Diese vier Teile umfassen damit den Lebenslauf einer Kälteanlage und sind schwerpunktmäßig für die in der untenstehenden Tabelle aufgeführten Personengruppen zutreffend.

In Teil 2 sind einige Absätze unter den EU-Richtlinien 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) und 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie) harmonisiert, d.h. es besteht die Vermutungswirkung, dass diese Absätze die Anforderungen der Richtlinien erfüllen. Der Anwender muss überprüfen, ob diese Absätze seine notwendige Sicherheitsanforderung (ergeben sich aus der Gefahrenanalyse bzw. Risikobeurteilung) erfüllen.

Die Normenreihe umfasst also nicht nur das Thema Anlagen-/Gerätesicherheit selbst, sondern auch weitere Aspekte z.B. des betrieblichen Arbeitsschutzes und des Baurechts und ist daher sehr komplex. Hierzu gehören insbesondere

Aufstellungsbereiche der Anlagen,

Grenzwerte von Kältemitteln oder

Schutz von Personen in Kühlräumen (Anhang informativ),

wie in Teil 1, insbesondere im Anhang C aufgeführt. Hierzu wird unter Pkt. 1 weiter aufgeführt: „Anhang C legt fest, wie die in einem gegebenen Raum zulässige Kältemittel-Füllmenge zu bestimmen ist, bei deren Überschreitung zusätzliche Schutzmaßnahmen zur Risikominderung erforderlich ist“. Oft wird der Anhang C so gelesen, dass eine andere Aufstellung nicht möglich sei. Dem ist absolut nicht so.

In jedem Fall ist durch den Arbeitgeber eine Gefährdungsbeurteilung nach Betriebssicherheitsverordnung zu erstellen und daraus eventuell resultierende Sicherheitsmaßnahmen, je nach Anwendungsfall, sind umzusetzen.

In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass nationale Rechtsvorschriften beispielsweise immer Anwendung finden:

Gefahrstoffverordnung

Arbeitsstättenverordnung

Betriebssicherheitsverordnung sowie ggf.

die Bauordnung der Länder

Daher wird im nationalen Vorwort in der Norm DIN EN 378 auch aufgeführt: „Der Anwender kann durch das Einhalten der Normenforderungen nicht ohne zusätzliche Prüfung davon ausgehen, dass damit die für Kälteanlagen und Wärmepumpen relevanten Vorschriften der vorgenannten Gesetze eingehalten werden.“

Eine wesentliche Grundlage für die Aufstellung und den Betrieb einer Kälteanlage (Kältemittelkreislauf) ist die vom Betreiber/Arbeitgeber nach BetrSichV zu erstellende Gefährdungsbeurteilung. Grundlage hierfür ist das Sicherheitsdatenblatt des Kältemittelherstellers und dessen Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008, zutreffend (Gefahrstoff), welches auch an jeder Kälteanlage vorhanden sein muss. Die Eingruppierung des Kältemittels nach DIN EN 378 ist hier nicht relevant. Die Norm dient als Erkenntnisquelle. Nur die in Anhang E (Teil 1) dieser Norm aufgeführten Kältemittel sind Gegenstand dieser Norm. Für andere, hier nicht aufgeführte Kältemittel ist die Norm nicht direkt anwendbar.

Die Norm DIN EN 378 hat bezüglich der Sicherheit der Produktfamilie „Kälteanlagen und Wärmepumpen“ Vorrang gegenüber Sicherheitsfachgrundnormen und Sicherheitsgrundnormen.

## **DIN EN 378-1- Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikation und Auswahlkriterien**

Im Teil 1 wurden folgende wesentliche Änderungen durchgeführt:

Harmonisierung mit der Norm

- ISO 5149:2014 – Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen und der Norm
- ISO 817:2014 – Bezeichnung und Sicherheitsklassifizierung soweit wie möglich, Einführung der Kältemittelgruppe “2L“

Anpassung von Definitionen zur Harmonisierung mit der Druckgeräterichtlinie

- „Druckgeräte“ (3.1.20) und
- „Druckbehälter“ (3.4.8)

Änderung des Begriffes „besonderer Maschinenraum“ zu „separater Maschinenraum“ (3.2.2) und Anpassung der Definition in Bezug auf Verbrennungsanlagen

Separater Maschinenraum

„Abschnitt der Kälteanlage“ (3.18),

Verschiebung der Klassifikation der Aufstellungsorte von Anhang C zu Abschnitt 5.3

Überarbeitung der Tabellen C.1 und C.2 – Anforderungen an die Grenzwerte für die Kältemittel-Füllmenge für Kälteanlagen

Neue Formulierung der Systembeispiele in 5.3 zur Verdeutlichung der Verbindung mit den Klassen der Aufstellungsorte

Ersatz der Klassifizierung von Kältemitteln in Anhang F (Kältemittelgruppen) durch Abschnitt 5.2

Änderung des Vorgehens zur Bestimmung der Grenzwerte für die Kältemittelfüllmenge einer Kälteanlage. Die Anforderungen an die Grenzwerte für die Kältemittelfüllmengen werden auf Grundlage des kleinsten Grenzwertes für die Kältemittelfüllmenge festgelegt, die sich aus der Berechnung auf Grundlage der Toxizität und der Brennbarkeit ergibt

Zu diesem Zweck wurden die Tabellen in Anhang C modifiziert.

Zuordnung der Kältemittelklassen entsprechend der Norm ISO 817 zu

– Toxizitätsklassen A und B (Tabelle C.1) sowie zu den

– Brennbarkeitsklassen 1, 2L, 2, 3 (Tabelle C.2)

Änderungen der Grenzwerte für die Kältemittelfüllmenge der Brennbarkeitsklasse 3 und für Klasse III des Aufstellungsortes

Aufnahme von Anhang C.3, „Alternatives Risikomanagement“

Aufnahme von Anhang E der GWP-Werte von Kältemitteln in Bezug auf die Verordnung (EU) Nr. 517/2014 (F-Gas-V).

Anhang C des Teils 1 legt fest, wie die in einem Raum zulässige Kältemittelmenge zu bestimmen ist, bei deren Überschreitung zusätzliche Schutzmaßnahmen zur Risikominderung für erforderlich gehalten werden. (Anmerkung: Ggf. sind weitere nationale Rechtsvorschriften für den Betrieb zu beachten, insbesondere wenn das Kältemittel als Gefahrstoff nach EU-Recht eingeordnet ist, welches meist bei den Kältemittelgruppen 2L, 2 und 3 bzw. B der Fall ist).

Es werden damit in der Norm keine Kältemittelbeschränkungen für den Betrieb bzw. Aufstellung aufgeführt, wie oft behauptet, sondern es werden Kältemittelmengen aufgeführt, bei denen in der Regel beim Betrieb keine weiteren Schutzmaßnahmen erforderlich sind, wie diese in der Norm aufgeführt sind. Wie bereits erwähnt, haben aber sowohl nationale Betriebsvorschriften als auch z.B. Brandschutzvorschriften in der Anwendung und für den Betrieb, wenn vorhanden, Vorrang.

## **DIN EN 378-2 – Konstruktion; Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation**

(harmonisiert mit Maschinenrichtlinie und Druckgeräterichtlinie – harmonisierte Abschnitte siehe Anhänge ZA und ZB)

Im Teil 2 wurden folgende wesentliche Änderungen durchgeführt:

Weitest mögliche Harmonisierung mit den ISO-Normen

- ISO 5149:2014 – Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen und
- ISO 817:2014 – Bezeichnung und Sicherheitsklassifizierung

Harmonisierung der Anforderungen mit der Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie), bezogen auf Drucksicherheit und Richtlinie 2006/42/EU (Maschinenrichtlinie), bezogen auf Maschinensicherheit. Dabei wurde insbesondere das Flussdiagramm „Bild 1“ überarbeitet und transparenter gestaltet

– Folgende Hauptgefahrenpunkte bezüglich unzulässigen PS (max. zul. Druck) und TS (max. zul. Temperatur) bezogen auf den Kältemittelkreislauf sind zu bewerten:

- verursacht durch Flüssigkeitspumpen
- verursacht durch niedrige Temperatur (z.B. Einfrieren von Komponenten)
- verursacht durch Flüssigkeitsausdehnung
- verursacht durch interne/externe Wärmequellen
- verursacht durch Verdichter

Unter Absatz 5.2.1 in Tabelle 1 wird die Anwendung der harmonisierten Normen für Komponenten aufgelistet, welche dann meist auch in der EU-Konformitätserklärung aufgeführt werden.

Die frühere Tabelle 3 wurde in den Text des Absatzes 6.2.6.2 integriert und erforderliche Änderungen im Flussdiagramm in Bild 1 wurden übernommen

Austausch des Textes bzw. Neuformulierung von Absatz 6.2.2.3 mit Anforderungen in Bezug auf Druckanstieg bei einem externen Brand

Verbesserung von Absatz 6.2.5.2.2 in Bezug auf elektronische Sicherheitseinrichtungen zur Druckbegrenzung

Neuordnung der Transport- und Vibrationsprüfung: Bisher 6.2.12 und jetzt 6.2.12 und 6.2.13

Änderungen der Anforderungen bezüglich Explosionsgefahr in Absatz 6.2.14 (früher 6.2.13) und Beschreibung von Schutzmaßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahr.

Bewertung von möglichen Zündquellen – mit und ohne von Lüftungen bzw. Lüftungssystemen

Sicherheits- und Funktionsprüfung der elektrischen Sicherheitsstromkreise

Ergänzung von folgenden Anhängen

- Anhang H bezüglich der Bildung von Spannungskorrosionsrissen
- Anhang I bezüglich Leck-Simulationsprüfungen
- Anhang J bezüglich Abnahmeverfahren
- Anhang K bezüglich Zündquellen
- Aktualisierung von Anhang ZA und ZB – Anhang ZC ist jetzt ZB

(Alle diese aufgeführten Anhänge sind informativ!)

Ein Druckanstieg bei einem externen Brand wird nicht als Betriebszustand betrachtet. Der Konstrukteur/Hersteller muss jedoch die Anforderungen für die Schadensbegrenzung beachten, die bei der Kälteanlage – je nach Einsatzbedingungen – anwendbar sind.

Hierzu benötigt der Konstrukteur/Hersteller die Gefährdungsbeurteilung des Arbeitgebers (Betreibers).

Mögliche Maßnahmen können der Tabelle 3 entnommen werden.

Prinzipiell erwähnenswert ist der informative Anhang E:

Beurteilung von Gesamtanlagen in Bezug auf Übereinstimmung mit der Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie). Fällt die Anlage/Gerät unter die Kategorie II oder höher der Druckgeräterichtlinie, benötigt der Hersteller dieser Anlage/Gerät immer ein entsprechendes Modul nach der Richtlinie 2014/68/EU durch die benannte Stelle.

## **DIN EN 378-3 – Aufstellungsort und Schutz von Personen**

Im Teil 3 wurden folgende wesentliche Änderungen durchgeführt:

Harmonisierung mit der Norm ISO 5149:2014 soweit möglich

Änderung des Begriffs „besonderer Maschinenraum“ in „separater Kältemaschinenraum“

Aufstellung der Kälteanlage und deren Komponenten, dass der Arbeitsschutz für den Betrieb und die Instandhaltung eingehalten wird

Es muss eine Risikoanalyse (Gefährdungsbeurteilung) auf Grundlage des Sicherheitskonzeptes für die Kälteanlage durchgeführt werden, um die Aufstellungsbedingungen für die Kälteanlage zu ermitteln

Berücksichtigung der Anforderungen an Kältemittel der Klasse 2L

Einbindung von Abschnitt 6 „Zusätzliche Maßnahmen“ als Ergänzung von DIN EN 378-1:2016, C.3

Änderungen der an Anforderungen an Sprinkleranlagen in Maschinenräumen, Abschnitt 5.14.3.3

Bei brennbaren Kältemitteln (2L, 2 und 3) muss der Motor für den Ventilator der Lüftungsanlage außerhalb des Luftstromes angebracht sein oder in einer entsprechenden Schutzklasse ausgeführt sein, wenn dieser in einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre betrieben werden soll. Dieser muss aber auch so angeordnet sein, dass keine Druckbeaufschlagung des Entlüftungskanals erfolgt (saugseitige Anordnung)

Die Lüftung muss den nationalen Vorschriften entsprechen

Ein Gaswarnsystem muss hörbar (mind. 15 dB(A)) und optisch warnen und dies sowohl innerhalb und außerhalb eines Maschinenraumes.

Zusammenfassend betrachtet, ergeben sich für die Kältemittelgruppe 2L sehr ähnliche Anforderungen für die Aufstellung und den Betrieb, wobei in der DIN EN 378-3 häufig auch auf die nationalen Vorschriften verwiesen wird. Eine sog. Ex-Schutzbetrachtung ist meist auch bei der Kältemittelgruppe 2L erforderlich – wie bisher schon für Kältemittelgruppe 2 und 3. Daraus resultierend ist die Erstellung eines Ex-Schutzdokuments erforderlich. Beides ist vom Arbeitgeber (Betreiber) zu erstellen.

## **DIN EN 378-4 – Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung**

Im Teil 4 wurden folgende wesentliche Änderungen durchgeführt:

Harmonisierung mit der Norm ISO 5149:2014 und ISO 817:2014 soweit möglich

Die Abschnitte 4, 5.1.1 bis 5.1.4 sowie 5.2, 5.3.1, 5.3.3 und 6.6 sind für betriebsfertige Kältesätze mit Netzanschlusskabel und nach der Normenreihe EN 60335 gefertigt wurden, nicht zutreffend

Überarbeitung des Abschnittes Instandhaltung und Instandsetzung – Erstellen einer Gefährdungsanalyse und Risikobeurteilung für die entsprechende Instandsetzung

Anforderungen bei der Umstellung auf ein anderes Kältemittel

Anforderungen an Rückgewinnung, Wiederverwendung und Entsorgung

Anforderungen an Umfüllen, Transport und Lagern von Kältemittel

Anforderungen an die Entsorgung