

Schiessl Vortragsreihe 2017

EN 378 Version 2016 – was ist neu?

**Axel Kähn
Robert Schiessl GmbH**

Agenda

Vorwort

Änderungen Teil 1 Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien

Änderungen Teil 2 Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

Änderungen Teil 3 Aufstellungsort und Schutz von Personen

Änderungen Teil 4 Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung

Einführung

Die EN 378 ist ein Sicherheits- und Umweltstandard und soll zur Anleitung für planende und ausführende Firmen dienen, die Anlagen aus dem Bereich Kühlung, Klimaanlage, Chiller, Wärmepumpen und ähnliche Systeme erstellen, reparieren oder warten.

Nur der Teil 2 ist mit der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU und der Maschinen-Richtlinie 2006/42/EU harmonisiert (für diese aktualisierte Version steht diese Harmonisierung noch aus) und hat somit Rechtscharakter.

Die Teile 1,3,4 sind nicht harmonisiert und haben nur einen empfehlenden Charakter.

Bei der Erstellung müssen zusätzlich die geltenden Regularien wie z.B. die Niederspannungsrichtlinie oder die ATEX Richtlinie beachtet werden.

Dies gilt ganz besonders beim Einsatz von brennbaren Kältemitteln!

Einführung

Die neue EN 378 wurde mit dem Fokus überarbeitet, diese mit dem internationalen Sicherheitsstandard **ISO 5149:2014** ([Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen](#)) und der

ISO 817:2014 ([Kältemittel-Kurzzeichen und Sicherheitsklassifikationen](#)) zu harmonisieren.

Dieses beinhaltet die Einführung einer neuen Brennbarkeitsklasse 2L, für Berechnung der Füllmengenbeschränkungen sowie Änderungen bei der Berechnung und Einordnung.

Die meisten Details dazu finden sich im **Teil 1**.

Änderungen Teil 1

Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien

3.2 Zugangsbereiche, Aufstellungsorte

3.2 Zugangsbereiche, Aufstellungsorte

3.2.1

Maschinenraum

umschlossener Raum oder Bereich mit mechanischer Lüftung, der gegenüber öffentlichen Bereichen abgedichtet und der Öffentlichkeit nicht zugänglich sowie dafür vorgesehen ist, die Bauteile der Kälteanlage zu enthalten

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Maschinenraum kann weiteres Equipment enthalten, vorausgesetzt seine Auslegung und die Anforderungen an deren Einbau sind mit den Anforderungen an die Sicherheit der Kälteanlage kompatibel.

3.2.2

separater Kältemaschinenraum

Maschinenraum, der nur zur Aufstellung von Teilen der Kälteanlage vorgesehen ist. Er ist nur für sachkundiges Personal für die Inspektion, Instandhaltung und Instandsetzung zugänglich

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn diese Norm den Begriff „Maschinenraum“ benutzt, beinhaltet dieser Begriff stets auch den „separaten Kältemaschinenraum“.

Änderungen Teil 1

Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien

5 Klassifizierung

5.1 Kategorien der Zugangsbereiche

Die vorherigen Aufstellungsbereiche werden nun basierend auf den Personenkreis, der Zugang zu dem Bereich hat, in dem die Kälteanlage aufgestellt ist zu **Zugangsbereichen**.

Die Systematik bleibt dabei eigentlich gleich

Alt **Aufstellungsbereich Klasse A** wird zu **Zugangsbereich a**

Alt **Überwacher Aufstellungsbereich Klasse B** wird zu **Überwacher Zugangsbereich b**

Alt **Aufstellungsbereich, zu dem nur befugte Personen Zutritt haben Klasse C** wird zu
Zugangsbereich, zu dem nur befugte Personen Zugang haben C

Änderungen Teil 1

Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien

5.3 Klassifikation der Aufstellungsorte von Kälteanlagen

Die bisherigen 3 verschiedenen Aufstellungsorte der Kälteanlage aus Tabelle C.1 werden hier neu und ausführlicher beschrieben und bekommen zusätzlich eine römische Zahl beige gestellt.

Die bisher 3 Aufstellungsorte werden um eine 4. Möglichkeit erweitert – das belüftete Gehäuse

Änderungen Teil 1

Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien

Die vier Klassen von Aufstellungsorten sind:

a) Klasse IV — Belüftetes Gehäuse

Sofern sich alle kältemittelführenden Teile in einem belüfteten Gehäuse befinden, gelten die Anforderungen an einen Aufstellungsort der Klasse IV. Das belüftete Gehäuse muss die Anforderungen nach EN 378-2 und EN 378-3 erfüllen.

b) Klasse III — Maschinenraum oder im Freien

Sofern sich alle kältemittelführenden Teile in einem Maschinenraum oder im Freien befinden, gelten die Anforderungen an einen Aufstellungsort der Klasse III. Der Maschinenraum muss die Anforderungen nach EN 378-3 erfüllen.

c) Klasse II — Verdichter im Maschinenraum oder im Freien

Sofern sich alle Verdichter und Druckbehälter im Maschinenraum oder im Freien befinden, gelten die Anforderungen an einen Aufstellungsort der Klasse II, außer die Anlage entspricht den Anforderungen der Klasse III. Rohrschlangen und Rohrleitungen mit Ventilen können sich in einem Personen-Aufenthaltsbereich befinden.

d) Klasse I — Mechanische Geräte im Personen-Aufenthaltsbereich

Sofern die Kälteanlage oder die kältemittelführenden Teile sich im Personen-Aufenthaltsbereich befindet/befinden, gilt Klasse I, außer sie entspricht den Anforderungen der Klasse II.

Änderungen Teil 1

Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien

7. Berechnung des Raumvolumens

Erklärungen zur Berechnung des Raumvolumens in Bezug auf das anzunehmende Volumen für einen Kältemittelaustritt.

Dieses auch für mehrere, zusammenhängende Räume, bei Vorhandensein eines Zentrallüftungsgerätes etc.

Änderungen Teil 1

Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien

Einführung der Klasse 2L für schwer entflammbare Kältemittel und Ergänzung dazu im Anhang C und in der Tabelle E.1 Kältemittelbezeichnungen

Anhang C (normativ)

Anforderungen an die Grenzwerte für die Kältemittel-Füllmenge

C.1 Anforderungen an Grenzwerte für die Kältemittel-Füllmenge für Kälteanlagen

Die Grenzwerte für die Kältemittel-Füllmenge nach Tabelle C.2 sind auf einen oberen Wert begrenzt, der auf dem LFL des Kältemittels beruht. Bei Kältemitteln der Brennbarkeitsklasse 2 oder 3 ist der grundlegenden Deckelungsfaktoren m_1 , m_2 und m_3 . Bei Kältemitteln der Brennbarkeitsklasse 2L wird der grundlegende Deckelungsfaktor unter Berücksichtigung der geringeren Brenngeschwindigkeit dieser Kältemittel um einen Faktor von 1,5 erhöht, was zu einer verringerten Zündungswahrscheinlichkeit und geringeren Folgen einer derartigen Zündung führt.

Tabelle C.2 — Anforderungen an die Grenzwerte für die Kältemittel-Füllmenge für Kälteanlagen auf Grundlage der Brennbarkeit

Brennbarkeitsklasse	Kategorie des Zugangsbereichs		Aufstellungsort-Klassifikation					
			I	II	III	IV		
<u>2L</u>	a	Menschlicher Komfort	Nach C.2 und nicht mehr als $m_2^a \times 1,5$ oder nach C.3 und nicht mehr als $m_3^a \times 1,5$		Keine Begrenzung der Füllmenge ^c	Füllmenge des Kältemittels nicht mehr als $m_3^b \times 1,5$		
		Andere Anwendungen	20 % × LFL × Raumvolumen und nicht mehr als $m_2^a \times 1,5$ oder nach C.3 und nicht mehr als $m_3^b \times 1,5$					
	b	Menschlicher Komfort	Nach C.2 und nicht mehr als $m_2^a \times 1,5$ oder nach C.3 und nicht mehr als $m_3^b \times 1,5$					
		Andere Anwendungen	20 % × LFL × Raumvolumen und nicht mehr als $m_2^a \times 1,5$ oder nach C.3 und nicht mehr als $m_3^b \times 1,5$	20 % × LFL × Raumvolumen und nicht mehr als 25 kg ^c oder nach C.3 und nicht mehr als $m_3^b \times 1,5$				
	c	Menschlicher Komfort	Nach C.2 und nicht mehr als $m_2^a \times 1,5$ oder nach C.3 und nicht mehr als $m_3^b \times 1,5$					
		Andere Anwendungen	20 % × LFL × Raumvolumen und nicht mehr als $m_2^a \times 1,5$ oder nach C.3 und nicht mehr als $m_3^b \times 1,5$	20 % × LFL × Raumvolumen und nicht mehr als 25 kg ^c oder nach C.3 und nicht mehr als $m_3^b \times 1,5$				
		< 1 Person pro 10 m ²	20 % × LFL × Raumvolumen und nicht mehr als 50 kg ^a oder nach C.3 und nicht mehr als $m_3^b \times 1,5$	Keine Begrenzung der Füllmenge ^c				
	a		$m_2 = 26 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$					
	b		$m_3 = 130 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$					
c		für die Aufstellung im Freien gilt EN 378-3:2016, 4.2 und für Maschinenräume gilt EN 378-3:2016, 4.3.						

Änderungen Teil 1

Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien

Neu

C.3 Alternative für das Risikomanagement von Kälteanlagen in Personen-Aufenthaltsbereichen

C.3.1 Allgemeines Kombination aus Klasse Aufstellungsort und Kategorie Zugangsbereich
Tabelle C.1 und C.2 lässt alternative Vorkehrungen zu, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind z.B. Klasse A1 oder A2L, A1 Kältemittel kleiner 150kg bzw. A2L nicht mehr als $1,5 \cdot m_3$

C.3.2 Zulässige Grenzwerte für die Kältemittelfüllung

C.3.2.2 Zugangsbereich mit Ausnahme solcher im tiefsten unterirdischen Geschoss des Gebäudes

C.3.2.3 Zugangsbereich im tiefsten unterirdischen Geschoss des Gebäudes

C. 3.2.4 Auswirkung des Absinkens von Kältemittelgas

Tabelle E.2 (fortgesetzt)

Kältemittelnummer	Zusammensetzung ^c (Massenanteil)	Zusammensetzung Grenzabweichung (%)	Sicherheitsklasse	Fluidgruppe PED ^l	Praktischer Grenzwert ^d (kg/m ³)	ATEL/ODL ^g (kg/m ³)	LFL ^h (kg/m ³)	Dampfdichte 25 °C, 101,3 kPa ^a (kg/m ³)	Molare Masse ^a	Normaler Siedepunkt ^a (°C)	ODP ^{a e}	GWP ^{a f k} (100 y ITH)	GWP ^{a f m} (AR5) (100 y ITH)	Selbstentzündungstemperatur °C
444A	R-32/152a/1234ze (E) (12/5/83)	± 1,0/± 1,0/± 2,0	A2L	1	0,065	0,289	0,324	4,03	96,70	- 34,3 bis - 24,3	0	93	89	ND
444B	R-32/152a/1234ze (E) (41,5/ 10/48,5)	± 1,0/± 1,0/± 1,0	A2L	1	0,055	0,33	0,276	3,02	72,8	- 44,6 bis - 34,9	0	295,9	295	ND
445A	R-744R/134a/1234ze(E) (6/9/85)	± 1,0/± 1,0/± 2,0	A2L	1	0,053	0,228	0,266	4,29	103,10	- 50,3 bis - 23,5	0	134,7	118	ND
446A	R-32/1234ze(E)/600 (68/29/3)	+ 0,5 - 1,0/+ 2,0 - 0,6/ + 1,0 - 1,0	A2L	1	0,031	0,068	0,157	2,6	62	- 49,4 bis - 44,0	0	461,2	461	ND
447A	R-32/125/1234ze (E) (68/3,5/28,5)	+ 1,5 - 0,5/+ 1,5 - 0,5/ + 1,0 - 1,0	A2L	1	0,034	0,36	0,168	2,61	63,04	- 49,3 bis - 44,2	0	583,5	572	ND
448A	R-32/125/1234yf/134a/1234ze (E) (26/26/20/21/7)	+ 0,5 - 2,0/+ 2,0 - 0,5/ + 0,5 - 2,0/+ 2,0 - 1,0/ + 0,5 - 2,0	A1	2	0,388	0,388	NF	3,58	86,28	- 45,9 bis - 39,8	0	1 387	1 270	ND
449A	R-32/125/1234yf/134a (24,3/24,7/25,3/25,7)	+ 2,0 - 1,0/+ 1,0 - 0,2/ + 0,2 - 1,0/+ 1,0 - 0,2	A1	2	0,357	0,357	NF	3,62	87,21	- 46,0 bis - 39,9	0	1 397	1 280	ND
450A	R-134a/1234ze(E) (42/58)	± 2,0/± 2,0	A1	2	0,319	0,345	NF	4,54	108,67	- 23,4 bis - 22,8	0	604,7	547	ND
451A	R-1234yf/134a (89,8/10,2)	± 0,2/± 0,2	A2L	1	0,065	0,462	0,323	4,303	112,69	- 30,8 bis - 30,5	0	149,5	133	ND

Änderungen Teil 2

Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

5.2.2.2 Dichtheit

- Dichtheitsprüfung mehr Details
- Dichtheitsprüfung nach Festigkeitsprüfung
- Nachweisempfindlichkeit min. 3g/anno
- Mindest Prüfdruck für Leakage Test 0,25 x PS
- Verwendung von Stickstoff, Helium, CO₂ oder Gemischen mit geringen Wasserstoffanteil (z.B. Formiergas 95/5)

Von der Verwendung von radioaktiven Tracern würden wir lieber absehen 😊

Änderungen Teil 2

Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

6. Anforderungen an Baugruppen

Alte Bezeichnung **Anforderung an Gesamtkälteanlagen**

Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Aufstellung....der **Kälteanlagenbaugruppe (Gesamtanlage)**
müssen diesem Abschnitt entsprechen.

Änderungen Teil 2

Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

6.2.2.3 Schadensbegrenzung bei einem externem Brand

Der Druckanstieg im Falle eines externen Brands wird nicht als betrieblicher Zustand angesehen. Der Konstrukteur muss für die Kälteanlage angemessene Anforderungen an die Schadensbegrenzung berücksichtigen. Dies kann Maßnahmen aus Tabelle 3 beinhalten. Alternativen, die mindestens das gleiche Sicherheitsniveau bieten, sind ebenfalls zulässig.

Tabelle 3 — Beispiele für Maßnahmen zur Erfüllung von Schadensbegrenzungsanforderungen

Maßnahmen	Zusätzliche Angaben
Anwendung geeigneter Druckentlastungseinrichtungen	Berechnung nach EN 13136
Positionieren der Kälteanlage in einem separaten Kältemaschinenraum, der EN 378-3 entspricht.	
Ausbreitung des Kältemittels in andere Teile der Kälteanlage zulassen.	Es muss vom ungünstigsten Fall ausgegangen werden.

Im Fall der Anwendung von Druckentlastungseinrichtungen darf der Konstrukteur eine Einstellung höher als $1 \times PS$ wählen, vorausgesetzt der entsprechende Abschnitt der Kälteanlage ist darauf ausgelegt, die Anforderungen für die Schadensbegrenzungen bei dieser höheren Einstellung zu erfüllen. Dies wird erreicht, indem der Hersteller ein angemessenes Sicherheitsniveau durch Berechnung oder Prüfung nachweisen kann.

Änderungen Teil 2

Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

6.2.3.2.3 Lösbare Verbindungen

6.2.3.2.3.1 Allgemeines

Im Allgemeinen dürfen lösbare Verbindungen nur verwendet werden, wenn dauerhafte Verbindungen aus technischen Gründen nicht geeignet sind.

Es wird empfohlen, dass bei gedämmten Rohrleitungen die Lage lösbarer Verbindungen dauerhaft gekennzeichnet ist.

An dieser Stelle sollte die Dämmung zu Inspektionszwecken leicht zu entfernen sein.

Änderungen Teil 2

Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

6.2.6 Anwendung der Sicherheitseinrichtungen

6.2.6.1 Allgemeines

Sowohl für die Kälteanlage als auch für den Sekundär-Wärmeträger-Kreislauf müssen Schutzeinrichtungen vorgesehen werden.

Sofern ausführbar, muss eine Sicherheitsschalteneinrichtung zur Druckbegrenzung zum Abschalten der Druckquelle verwendet werden, bevor irgendeine Druckentlastungseinrichtung anspricht. Zur Entlastung eines überhöhten Drucks muss ein Druckentlastungsventil in Übereinstimmung mit 6.2.6.2 verwendet werden. Soweit ausführbar, sind Druckentlastungsventile, die in einen Bereich niedrigen Drucks oder in ein Expansionsgefäß abblasen, zu bevorzugen vor Druckentlastungsventilen, die in die Atmosphäre abblasen.

Änderungen Teil 2

Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

6.2.6.2 Schutz der Kälteanlage gegen überhöhten Druck außer bei externen Bränden

Bild 1 besteht aus den Teilen A, B, C und D, die zur Festlegung der Schutzeinrichtungen jeweils zueinander in Bezug zu setzen sind.

Alle Schutzeinrichtungen müssen baumustergeprüft und entsprechend den gesetzlichen Anforderungen zertifiziert werden, mit Ausnahme der Druckentlastungseinrichtung, die nur den Verdichter schützt.



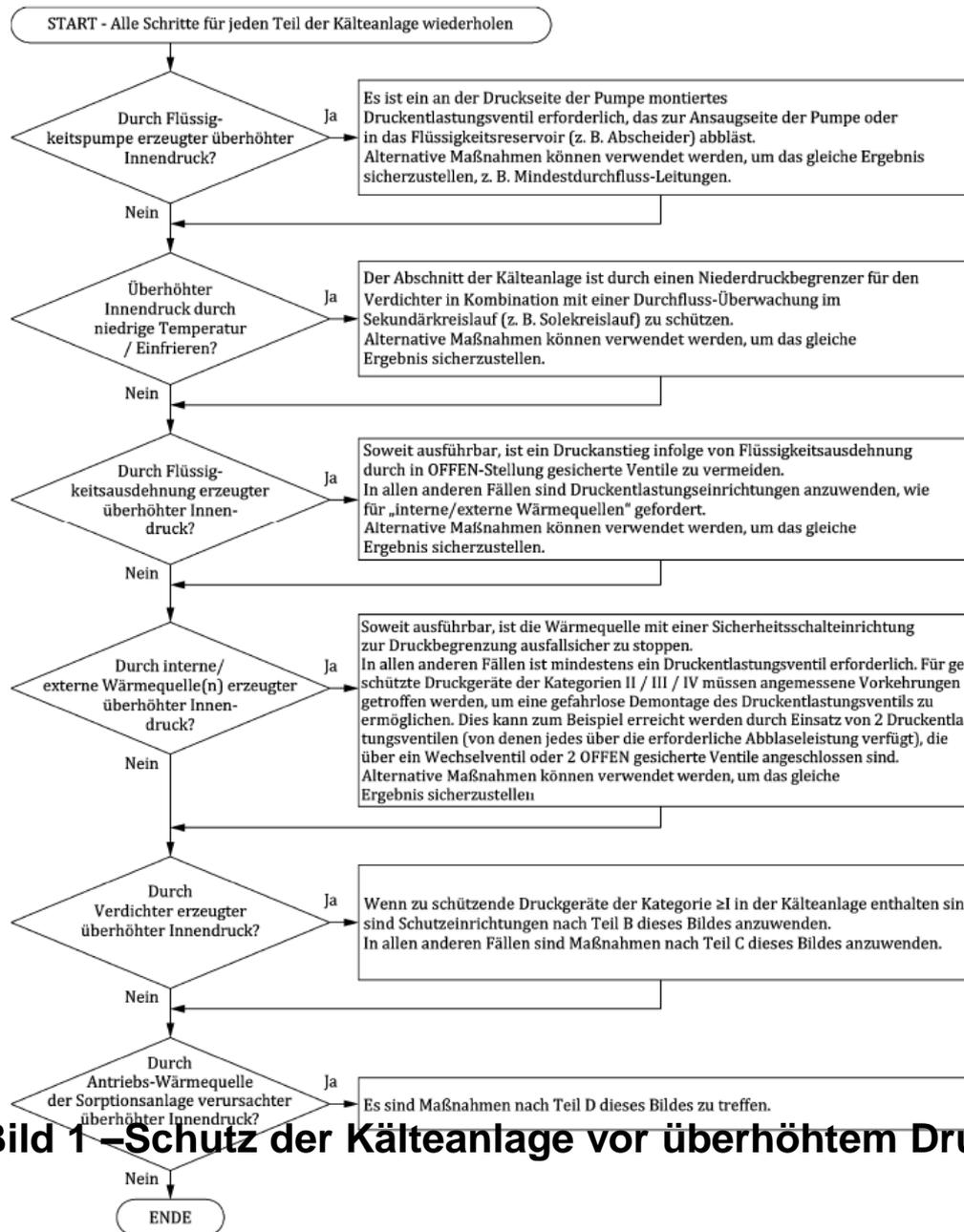


Bild 1 – Schutz der Kälteanlage vor überhöhtem Druck – Teil A

Änderungen Teil 2

Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

6.2.6.2 Schutz der Kälteanlage gegen überhöhten Druck außer bei externen Bränden

Absicherung interne /externe Wärmequellen Behälter

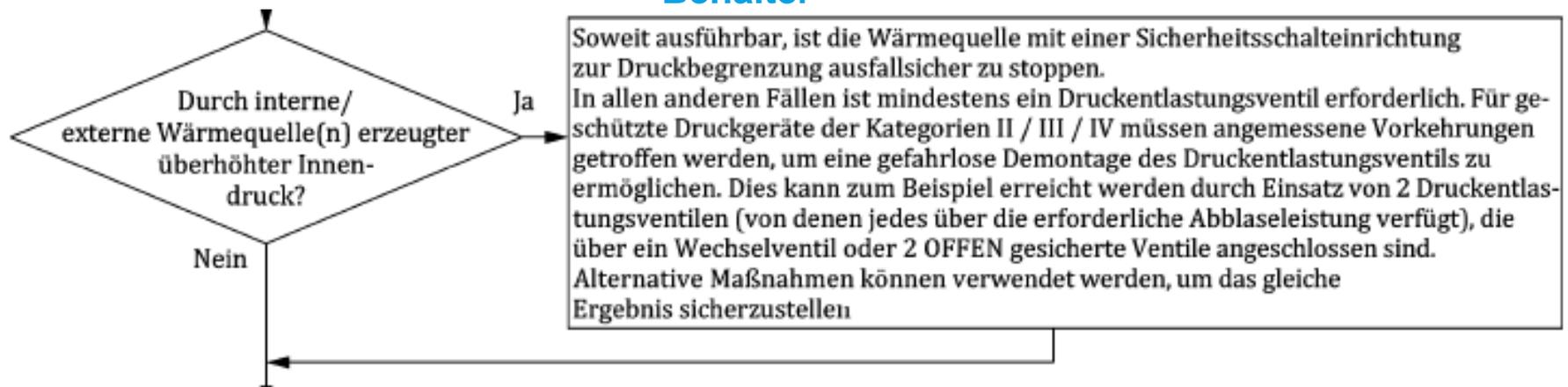


Bild 1 –Schutz der Kälteanlage vor überhöhtem Druck –Teil A

Änderungen Teil 2

Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

6.2.6.2 Schutz der Kälteanlage gegen überhöhten Druck außer bei externen Bränden

Absicherung Flüssigkeitsdruck Behälter

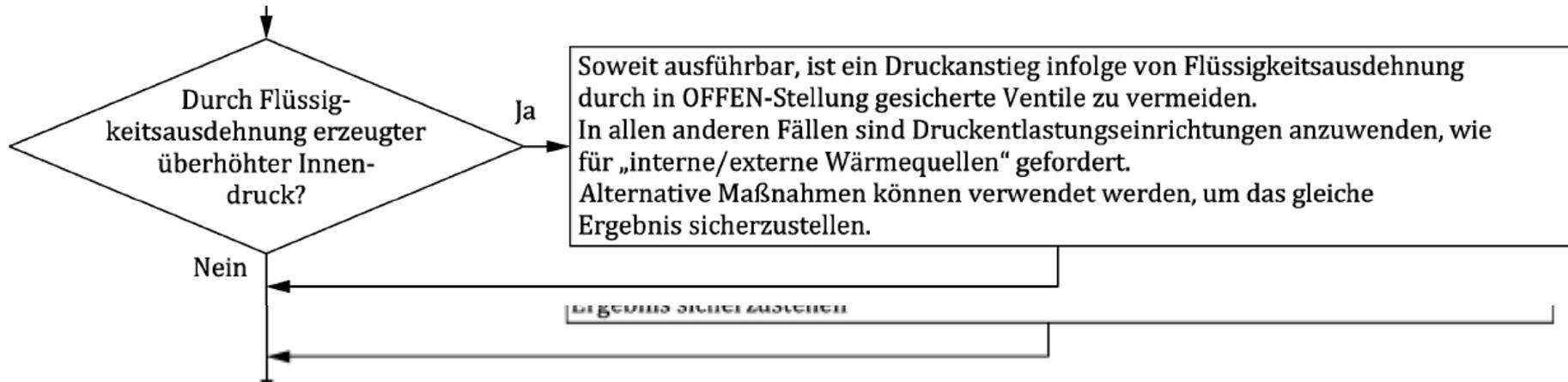


Bild 1 –Schutz der Kälteanlage vor überhöhtem Druck –Teil A

Änderungen Teil 2

Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

6.2.6.2 Schutz der Kälteanlage gegen überhöhten Druck außer bei externen Bränden

Absicherung Verdichter

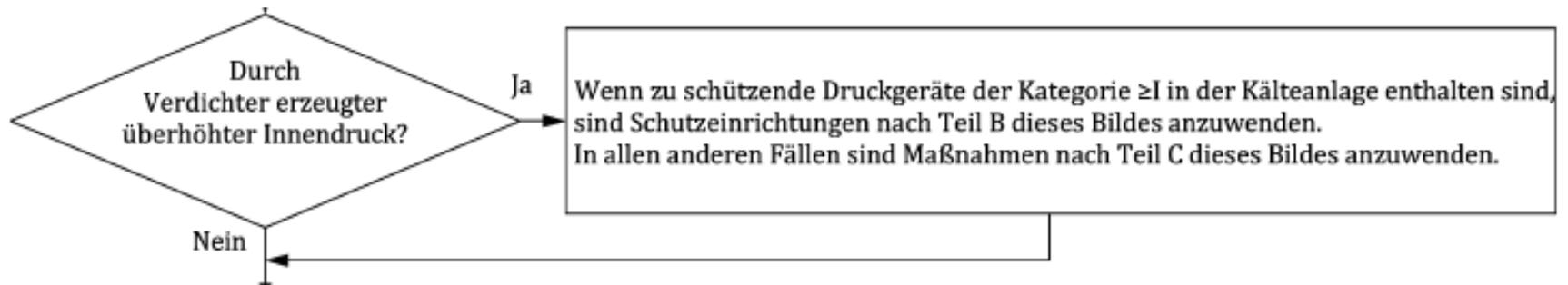
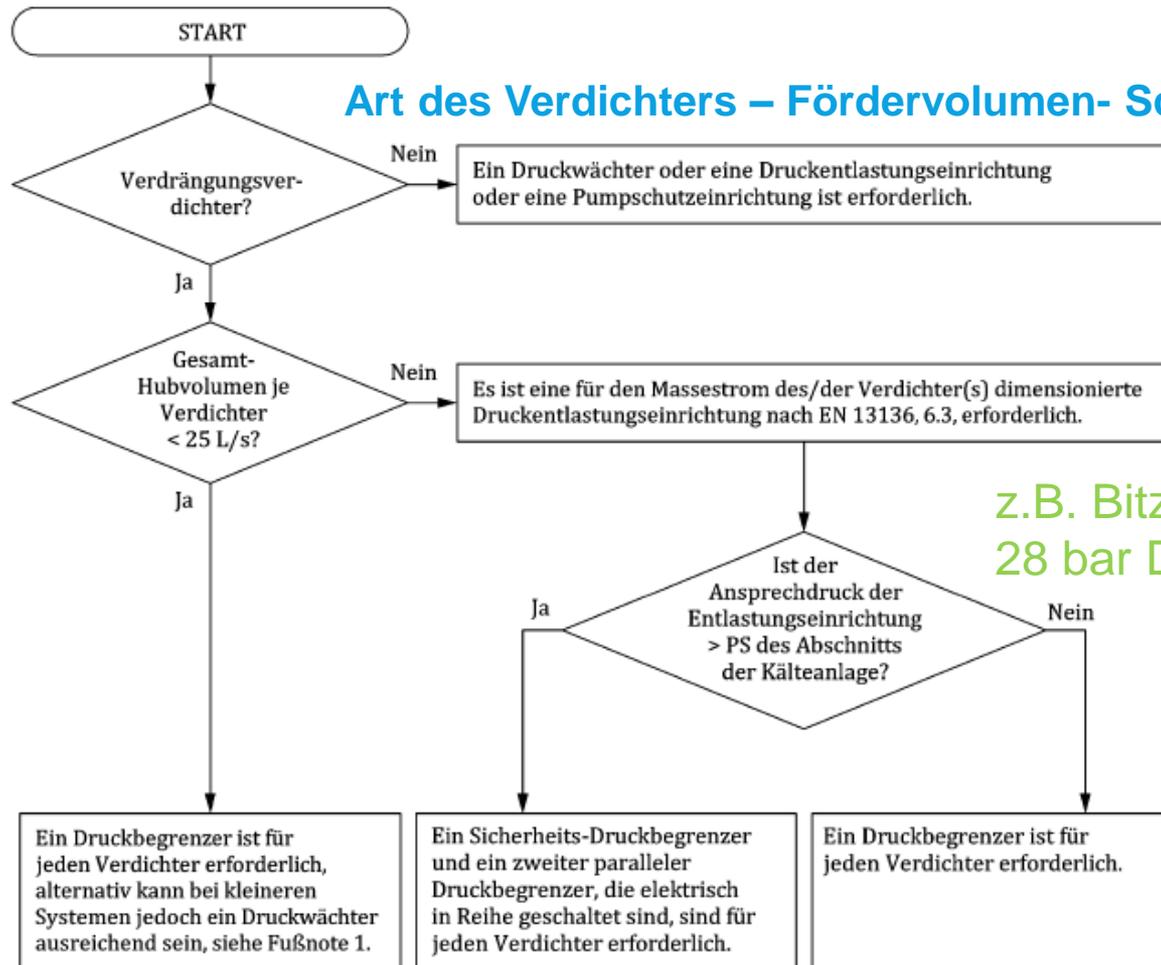


Bild 1 –Schutz der Kälteanlage vor überhöhtem Druck –Teil A

Art des Verdichters – Fördervolumen- Schutzeinrichtung

90 m³/h



z.B. Bitzer
28 bar Differenzdruck

FUSSNOTE 1 Bei kleineren Anlagen mit Kältemittel-Füllmengen unter 100 kg Sicherheitsklasse A1 oder 30 kg Sicherheitsklasse A2L oder 5 kg Sicherheitsklasse A2/A3 wird ein Druckwächter als ausreichend angesehen, vorausgesetzt das automatische Reset beeinträchtigt nicht das Sicherheitsniveau.

Bild 1 — Schutz der Kälteanlage vor überhöhtem Druck — Teil B

Eigensicherheit der Anlage

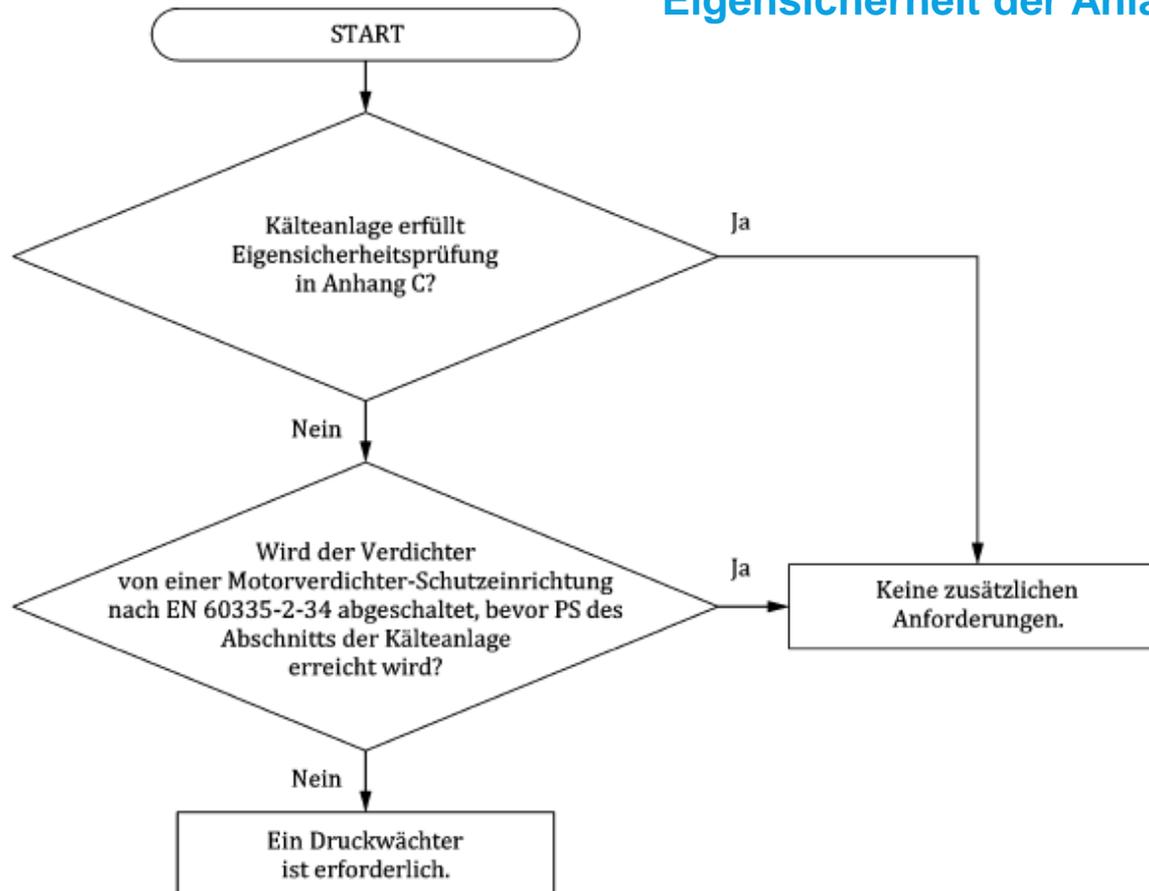


Bild 1 — Schutz der Kälteanlage vor überhöhtem Druck — Teil C

Sorptionsanlagen

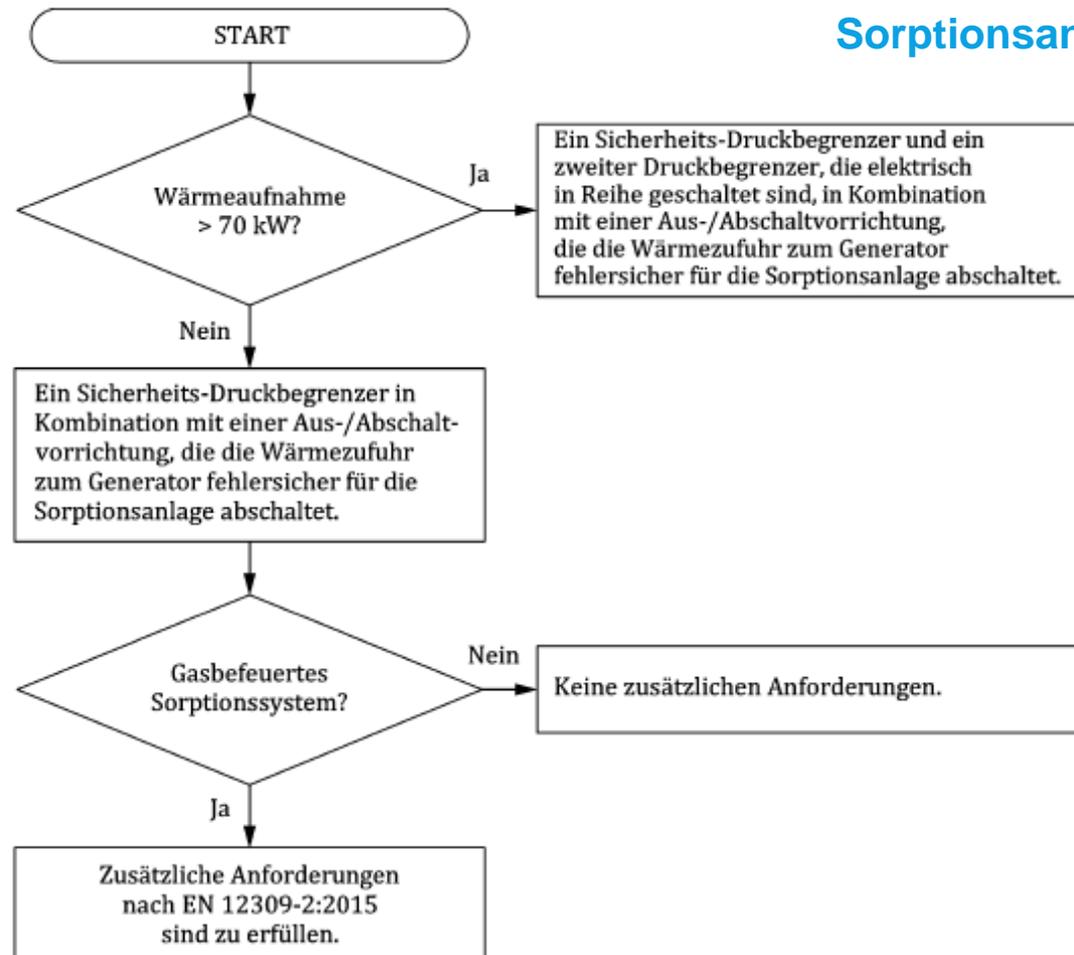


Bild 1 — Schutz der Kälteanlage vor überhöhtem Druck — Teil D

6.2.6.6.5 Abblaseleitungen von Druckentlastungseinrichtungen

Das Abblasen aus Druckentlastungseinrichtungen muss so erfolgen, dass Personen und Eigentum nicht durch das freigesetzte Kältemittel gefährdet werden.

ANMERKUNG Das Kältemittel kann auf geeignete Art und Weise, jedoch abseits von jeglicher Lufteintrittsöffnung des Gebäudes, in die Luft verteilt werden oder in eine ausreichende Menge eines geeigneten Absorptionsmittels eingeleitet werden.

Ungünstige Auswirkungen, z. B. die Gefahr des Ansammelns und Gefrierens von Wasser in Abblaseleitungen oder des Ablagerns von Schmutz bzw. Verunreinigungen oder, im Falle von R-744-Anlagen, eine Blockierung der Abblaseleitung durch festes CO₂, sind zu berücksichtigen.

Abblaseleitungen für Druckentlastungseinrichtungen müssen nach EN 13136 berechnet werden.

Der Anschluss von Abblaseleitungen an Abblaseeinrichtungen muss so angeordnet sein, dass eine separate Dichtheitsprüfung (z. B. Zugang für die Feststellung einer Kältemittelleckage) der einzelnen Abblaseeinrichtungen möglich ist.

Sicherheitsventil am Ende der Abblaseleitung
bzw. entsprechend große Dimensionierung

Jedes Sicherheitsventil seine eigene Abblaseleitung

6.2.7.2 Anordnung der Kältemittel-Druckanzeigergeräte

Für Anlagen, die mehr als 10,0 kg Kältemittel enthalten, müssen Anschlüsse für Druckanzeigergeräte für jede Druckseite oder separate Druckstufe vorgesehen werden (wobei das Anbringen dauerhaft eingebauter Druckanzeigergeräte optional ist).

Wenn ein Druckmessgerät dauerhaft an der Hochdruckseite einer Kälteanlage eingebaut ist, muss sein Anzeigebereich mindestens $1,2 \times PS$ der Anlage entsprechen.

Beispiel: Anlage mit PS 28 bar

$$28 \times 1,2 = 33,6 \text{ bar}$$

DMM80 R134a **481.3102** -1 bis **+30bar** ölgefüllt R134a / R404A / R507



6.2.14 Schutzmaßnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahren

Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln müssen so hergestellt sein, dass ausgetretenes Kältemittel nicht in Bereiche fließt oder sich in Bereichen ansammeln kann, in denen Komponenten und Apparate eingebaut sind, die unter normalen Betriebsbedingungen oder bei einer Leckage betätigt werden und dann eine Zündquelle darstellen könnten, wodurch Brand- oder Explosionsgefahren entstehen

Kälteanlagen, die in den Anwendungsbereich der Normenreihe EN 60335 fallen und mit diesen Normen übereinstimmen, gelten als Anlagen, die die Anforderungen dieses Abschnitts erfüllen.

Ausführliche Beschreibung, wie der Test in Bezug auf austretendes brennbares Kältemittel aussehen muss, um eine Gefahr der Entzündung zu vermeiden auf 1 1/2 Seiten.

Änderungen Teil 2

Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

Neue Anhänge / informativ

Anhang H
(informativ)

Bildung von Spannungskorrosionsrissen

Anhang I
(informativ)

**Leckage-Simulationsprüfung für Kältemittel der Klassen A2L, A2, A3,
B2L, B2 und B3**

Änderungen Teil 2

Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

Neue Anhänge / informativ

Anhang J
(informativ)

Verfahren für die Abnahme

Anhang K
(informativ)

Informationen zu wirksamen Zündquellen

Änderungen Teil 3

Aufstellungsort und Schutz von Personen

Aufnahme der Klassifizierung 2L

„Besonderer Maschinenraum“ wird spezifiziert zu **„separater Kältemaschinenraum“** (in dem nur die Bauteile der Kälteanlage platziert sind)

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

Verdichter oder Druckbehälter in einem Raum ohne Personenaufenthalt (abgeschottet gegenüber allen Personen-Aufenthaltsbereichen) – Behandlung nach Abschnitt 5 (Maschinenräume)

Komponenten (ausgenommen Verdichter und Druckbehälter) mit lösbaren Verbindungen in solchen Räumen (z.B. Ventilstationen über Kühlzellen etc.), gelten die Anforderungen nach Abschnitt 5 plus zusätzliche Maßnahmen in Bezug auf Lüftung und Gasetektion.

Änderungen Teil 3

Aufstellungsort und Schutz von Personen

6. Anforderungen an alternativen Maßnahmen

Nur gültig für EN 378-1:2016, C.3, beschriebene Anlagen

6.1 Allgemeines

C.3 Alternative für das Risikomanagement von Kälteanlagen in Personen-

6.2 Personen-Aufenthaltsbereich

6.3 Lüftung

6.4 Sicherheitsabsperrventile

Wenn die Kombination aus Klasse des Aufstellungsorts und Kategorie des Zugangsbereichs nach Tabelle C.1 und Tabelle C.2 die Anwendung alternativer Vorkehrungen zulässt, kann der Konstrukteur (für einige oder alle der durch die Geräte versorgten Personen-Aufenthaltsbereiche) die zulässige Kältemittel-Füllmenge unter Nutzung von RCL-, QLMV- oder QLAV-Werten nach C.3.2 berechnen. Alle Personen-Aufenthaltsbereiche, die kältemittelführende Teile enthalten, müssen bei der Berechnung der Kältemittel-Füllmenge der Kälteanlage zu berücksichtigen werden.

Änderungen Teil 3

Aufstellungsort und Schutz von Personen

5.14 Maschinenräume für Kältemittel der Gruppen A2L, A2, B2L, B2 und B3

5.14.3.3 Feuerlöschanlagen mit Sprinkler

Eingeschränkte Freigabe für Sprinkler-Löschanlagen in NH3 Maschinenräumen unter bestimmten Voraussetzungen und Vorgaben

- nur über Hitzeentwicklung zu aktivieren
 - Nicht anderweitig zu aktivieren
-

Änderungen Teil 4

Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung

Punkt 5 Instandhaltung und Instandsetzung

Ergänzung Unterpunkt 5.3.8

Details und Hinweise zum korrekten Evakuieren sowie der Dokumentation des erfolgten Vakuum-Ziehens.

?

5.3.8 Das Evakuieren muss wie folgt durchgeführt werden. Eine ortsfeste Vakuumpumpe muss mit der Baugruppe bzw. dem entsprechenden Teil einer Baugruppe verbunden werden und es muss ein absoluter Druck von weniger als 270 Pa erreicht werden. Der erreichte Druck sollte auf diesem Niveau über einen ausreichenden Zeitraum aufrechterhalten werden, nachdem die Pumpe von der Baugruppe getrennt wurde, um sicherzustellen, dass die Feuchtigkeit entfernt wurde und sich keine Lecks in der Anlage befinden. Bei kleineren Anlagen kann ein geringerer Unterdruck erforderlich sein. Die sachkundige Person (nach EN 13313), die diesen Schritt ausführt, muss über den Zeitpunkt der Entlüftung des Unterdrucks und über eine eventuelle Wiederholung des Verfahrens entscheiden. Am Ende des Evakuierens kann die Baugruppe mit dem geeigneten Kältemittel befüllt werden. Es muss ein Zertifikat für das Evakuieren sowie das Befüllverfahren ausgestellt werden. Dieses Zertifikat gibt Aufschluss über die verwendete Methode, die Ergebnisse des angewendeten Verfahrens sowie die Dauer der Prüfung. Eine ähnliche Dokumentation im Anlagenprotokoll wird als gleichwertig angesehen.

Änderungen Teil 4

Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung

Ergänzung Punkt C.4

Besondere Vorkehrungen für den Umgang mit Ammoniakdampf während der Instandhaltung und Außerbetriebnahme

C.4.1 Allgemeines

Welche Menge kann noch gasförmig abgelassen werden, ab wann muss anders entsorgt werden bzw. der Ammoniakdampf in Wasser absorbiert werden

C4.2 Grenzen der Absorption von Ammoniakdampf

Informationen zu Sättigung und pH Wert der Ammoniumhydroxidlösung

C.4.3 Verfahren der Absorption von Ammoniakdampf

Sicherheitsbeurteilung und Maßnahmen vor Durchführung der Arbeiten, Vorgehensweise bei der Durchführung

C4.4 Entsorgung der Ammoniumhydroxidlösung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
