Frigotechnik
Kälte | Klima | Technik

Kältetechnik

DICHTHEITSPRÜFUNG

UND

BETRIEBSHANDBUCH

ANLAGENBUCH !

Sobald Sie beim Kunden eintreffen, fragen sie ihn nach dem

- **Füllmenge** einer Einrichtung mit fluorierten Treibhausgas

Ist die Füllmenge einer Einrichtung nicht bekannt,

so muss der Betreiber dafür sorgen,

dass zertifiziertes Personal die tatsächliche Füllmenge

feststellt.

Die tatsächlich festgestellte Menge kann jetzt in das Anlagenbuch eingetragen werden!

Vor Beginn der Kontrolle auf Dichtheit:

Prüfen sie sorgfältig die Aufzeichnungen im Anlagenbuch.

Zertifiziertes Fachpersonal kann gegebenenfalls früher aufgetretene Probleme aufgrund der Aufzeichnungen aufdecken und beheben.

Gewährleistung einer wirksamen Dichtheitskontrolle:

- Erkennen von Schwachstellen, wo am ehesten eine Leckage auftreten kann

- Intensive und genaue Durchführung der Dichtheitskontrolle

➢ Systematische Prüfung

1. Verbindungen

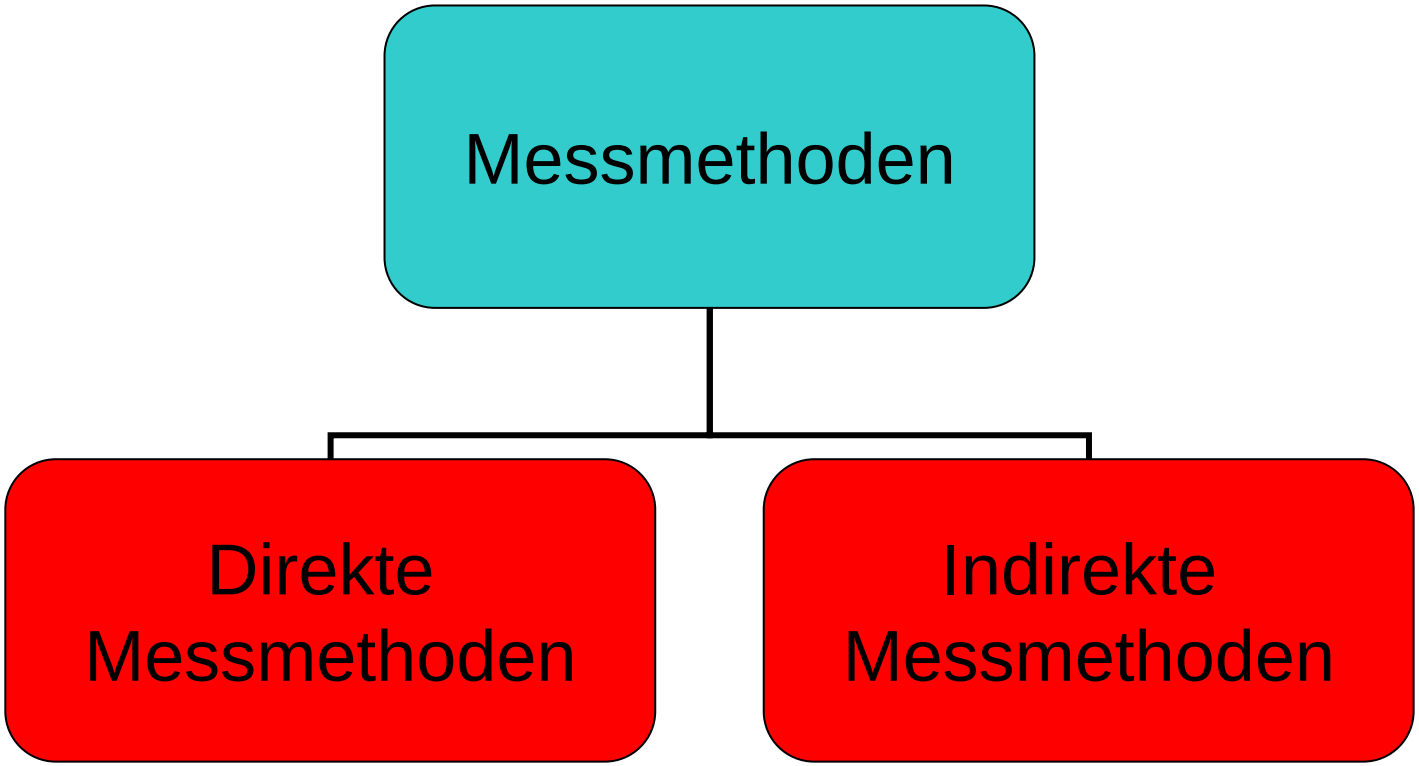
2. Ventile einschl. Leitungen

3. Versiegelungen, auch von austauschbaren Trocknern

4. Teile des Systems, die Vibrationen unterliegen

5. Verbindungen zu Sicherheits- oder Betriebssystemen

Kontrollen einer Dichtheitsprüfung:



Direkte Messmethode:

Um ein Leck festzustellen, wendet das zertifizierte Personal eine oder mehrere der nachstehend aufgeführten direkten Messmethoden an:

- mit Gasmeldegeräten, die an das in dem System verwendeten Kühlmittel angepasst sind.

(Überprüfung der Gasmeldegeräte alle 12 Monate)

Die Sensibilität tragbarer Gasmeldegeräte muss mindestens 5g jährlich betragen

- Anwendung von UV- Detektorflüssigkeit oder einem geeigneten Färbemittel

Diese Methode ist nur anzuwenden, sofern der Hersteller der Einrichtung dies zulässt. „GARANTIE“ !!!

Nur durch zertifiziertes Personal mit der entsprechenden KATEGORIE !!

Warum entsprechende Kategorie?

Der Kältekreislauf muss hierbei geöffnet werden!!

➢ Spezialschaumlösungen / Seifenlaugen

Druckprüfung zur Kontrolle der Dichtheit mit sauerstofffreiem Stickstoff:

Vor Beginn der Druckprüfung erfolgt die **Rückgewinnung**

der fluorierten Treibhausgase

Nur durch zertifiziertes Personal mit der entsprechenden KATEGORIE !!

Indirekte Messmethoden:

Zur Feststellung eines Lecks führt das zertifizierte Personal **eine visuelle** und **eine manuelle** Prüfung der Einrichtung mit einer Analyse eines oder mehrerer der folgenden Parameter durch:

1. Druck
2. Temperatur
3. Kompressorströmung
4. Flüssigkeitsniveau
5. Auffüllmenge

Bei jedem vermuteten Austritt

von fluorierten Treibhausgasen wird eine

Dichtheitskontrolle mit einer direkten Methode durchgeführt.

Wann besteht ein Anlass zur Vermutung einer Leckage?

- ein stationäres Leckage- Erkennungssystem zeigt ein Leck an
- bei der Einrichtung treten anormale Geräusche, Schwingungen, Eisbildung bzw. unzureichende Kühlkapazität auf
- Anzeichen von Korrosion, Austritt von Öl und Schäden von Teilen oder Material an möglichen Leckstellen
- Anzeichen von Leckstellen an Sichtfenstern (Schaugläsern), Füllstandsanzeigen oder anderen visuellen Anzeigen

- Anzeichen von Schäden an Sicherheitsschaltern Druckschaltern, Messgeräten und Sensorverbindungen
- bei der Analyse der Parameter ermittelter Abweichungen von den normalen Betriebsbedingungen, einschließlich der Ergebnisse bei den elektronischen Echtzeit- Systemen
- sonstige Aufzeichnungen auf Kühlmittelverluste

Reparatur eines Lecks:

- Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass eine Reparatur oder ein Austausch durch ein zertifiziertes Personal durchgeführt wird

Sofern erforderlich, wird die Einrichtung zuvor leer gepumpt oder eine Rückgewinnung vorgenommen

- falls erforderlich, anschließende Dichtheitskontrolle
  mit sauerstofffreiem Stickstoff, Evakuierung, Neuauffüllung und
  nochmaliger Dichtheitskontrolle

Vor der Druckprüfung mit Stickstoff werden die fluorierten Treibhausgase aus dem gesamten Kreislauf rückgewonnen.

- sofern möglich wird die Ursache des Lecks festgestellt
  um das erneute entstehen zu vermeiden

Folgekontrolle:

Bei der Folgekontrolle konzentriert sich das zertifizierte Personal auf die Bereiche, in denen Lecks festgestellt und repariert wurden, sowie auf die angrenzenden Bereiche, die während der Reparatur besonderer Beanspruchung ausgesetzt wurden.

Anforderungen an neu installierte Systeme:

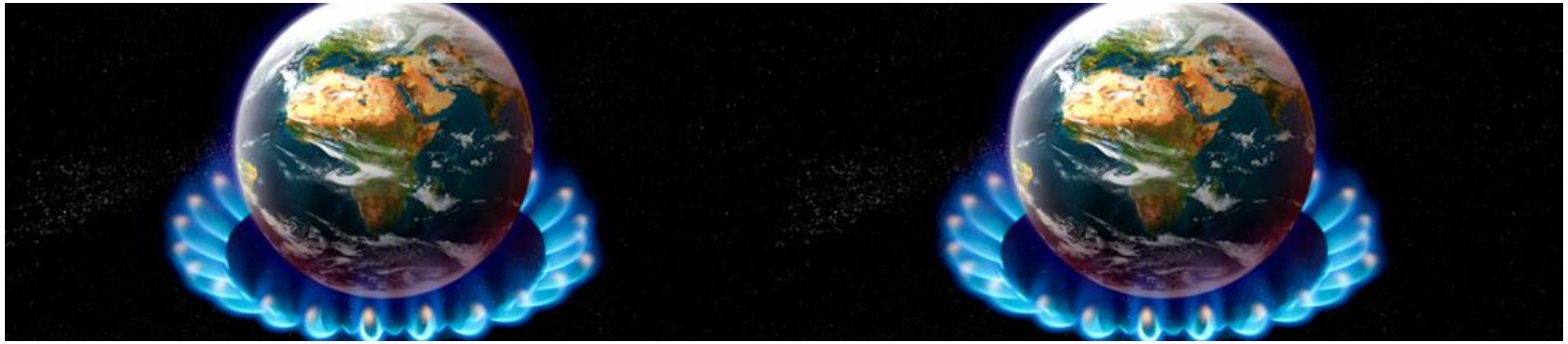
Neu installierte Systeme werden unmittelbar nach ihrer Inbetriebnahme auf Dichtheit kontrolliert.

KÄLTE KLIMA FACHBETRIEB
VDKF-LEC-SIEGEL
Leakage & Energy Control Emissions- und Energiekontrolle

Was ist ein GWP welche Ursachen und Auswirkung hat diese

Treibhauspotential im englischen: Global warming potential

Erwärmungswirkung der **Erdatmosphäre** über einen bestimmten Zeitraum (in der Regel ca.100 Jahre).



Auswirkungen auf Ökosysteme, Landwirtschaft und Ernährung und führt zur Naturkatastrophen!

Bezeichnung der Anlage:

Betriebshandbuch für Kälteanlagen, Klimaanlagen und Wärmepumpen

Aufzeichnungen über Dichtheitsprüfungen und Wartungen sowie über verwendete Kältemittelmengen

Ist bei jeder Wartung oder Reparatur auszufüllen!

Herstellung und Vertrieb
Wirtschafts- und Informations GmbH Maintal
Bruno-Dressler-Straße 14
63477 Maintal
Tel. 06109 69 69 63
Fax 06109 69 69 64
E-Mail: info@informations-gmbh.de

Herausgeber
Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik
Bruno-Dressler-Str. 14
63477 Maintal
Tel. 06109 69 54 0

Ausgabe 04/2012 (11. geänderte Auflage)

© Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik
Erarbeitet von Dipl.-Ing. Roswitha Böhrer

Notwendigkeit der Lecksuche?

✓Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Richtlinien zur Dichtheitsprüfung von Kälte- & Klimaanlagen.

✓Moralische Verpflichtung zur Reduzierung der Umweltbelastung

✓Wirtschaftliche Aspekte / Kostenersparnis

✓Sparsamer Umgang mit den Resourcen

Was beinhaltet ein Anlagenbuch/Betriebshandbuch?

- ✓ Menge und Art der enthaltenen fluorierten Treibhausgase
- ✓ Angaben dazu, ob die eingesetzten fluorierten Treibhausgase recycelt oder aufgearbeitet wurden .
- ✓ Menge der rückgewonnenen fluorierten Treibhausgase
- ✓ Angaben zum Unternehmen , welches die Einrichtung installiert, gewartet, Repariert und instand gehalten hat.

Was beinhaltet ein Betriebshandbuch?

✓ Zeitpunkte und Ergebnisse der Dichtheitskontrollen

✓ Maßnahmen zur Rückgewinnung und Entsorgung der fluorierten Treibhausgase, falls die Einrichtung stillgelegt wurde.

✓ Änderungen und Austausch von Komponenten der Anlage

✓ Anlagendaten

Anlagenbeispiel:

Flüssigkeitsleitung
Saugleitung

Heißgasleitung
Verflüssigungsleitung

❄

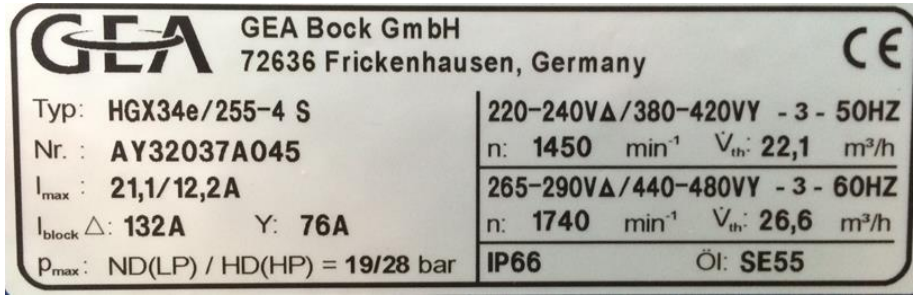
🔥

Anlagenbeschreibung:

Kühlraumbezeichnung: **Gemüseraum Nr.1**

Duo-Verbundanlage mit 2 Bock Verdichtern

Typenschild:



Kältemittel: **R404A**

Kältemittelfüllmenge: **15 Kg**

Kein Gaswarndetektor

1. Beschreibung der Anlage

Bezeichnung der Anlage	Gemüseraum Nr.1
Art der Anlage	NK-Verbundanlage
Hersteller	Frigotechnik
Typ	NK2xHGX34e/255-4-404
Seriennummer	225596113/2018
Standort	Maschinenraum 1.UG
Baujahr	2018
Datum der Inbetriebnahme	01.05.2018
Kältemittel (Kurzzeichen)	R404A
Kältemitteltyp	H-FKW - Gemisch
chemische Formel	R125/R134a/R143a
Füllmenge	15 kg
GWP-Wert	3922
CO_2-Äquivalent	3922 x 15 = 58.830 kg

Öl (Bezeichnung)	SE 55	
Ölmenge	5	l
max. zul. Druck HD-Seite[3]	24	bar
max. zul. Druck ND-Seite[3]	0,5	bar
Netzspannung	400-440	V
Nennstrom	6,5	A
Bauart Verdichter	Halbhermetisch	
Nennleistung des Verdichters	3	kW
Verflüssiger	luftgekühlt	
hermetisch geschlossenes System und als solches gekennzeichnet	ja / nein	
Leckage-Erkennungs-system vorhanden?	ja / nein	
Typ des Leckage-Erkennungssystems	Nicht vorhanden!	

[3] Einstelldaten von Sicherheitsschalteinrichtungen (z. B. Druckbegrenzer 25 bar)

2. Angaben zum Betreiber der Anlage

Firma	Elbcampus
Abteilung	Kältetechnik Labor
Ansprechpartner	Herr Stübe
Straße	Zum Handwerkszentrum 1
PLZ, Ort	21079
Telefon / Mobiltelefon	040/35605800
Standort der Anlage	Maschinenraum

Hersteller der Anlage

Firma (einschließlich Zertifizierung)	Cooltech GmbH & Co. 002.0008 0000
Straße	Mustermannstraße 1
PLZ, Ort	21038
Telefon / Mobiltelefon	040/7255555

Kundendienst 1

Firma (einschließlich Zertifizierung)	Kälte & Sohn 002.0008 0023
Straße	Um die Ecke 1
PLZ, Ort	21089
Telefon / Mobiltelefon	040/73499190

Kundendienst 2

Firma (einschließlich Zertifizierung)	Heiß & Kalt 002.0008 00135
Straße	Heiße Ecke 2
PLZ, Ort	21067
Telefon / Mobiltelefon	Notdienst 0172/445678

3

Ausfüllbeispiel Bescheinigung über Wartung und Dichtheitsprüfung

Bitte entsprechende Formulare im Monteursblock ausfüllen.

Bescheinigung über Wartung und Dichtheitsprüfung

Betreiber: Metzgerei Müller Kaltendorf	kältetechnische Einrichtung: Kühlung Schlachthaus Seriennummer 11/213/2002
Fachfirma / zert. Betrieb (einschl. Zert.-Nr.): Kälte-Frost, Eisgasse 9 99999 Kaltendorf Betriebszert. V0303/02/03/04	Datum: 2. Januar 2015 zertifiziertes Personal (einschl. Kat. und Zert.-Nr.): Karl Frost Zert-Nr. 8905/004, Kat. I

Anlass: ☐ Routinemäßige Wartung/Dichtheitsprüfung[10]
☐ Reparatur
☒ Sonstiges: Niederdruckstörung

Ergebnis der Wartung:

☒ Hiermit wird bestätigt, dass die kältetechnische Einrichtung nach den Wartungs- und Reparaturarbeiten geprüft wurde und funktionstüchtig ist.

☒ Die Sicherheitsschalteinrichtung wurde geprüft (DWK, DBK, SDBK[1])

Ergebnis: alle Sollwerte erfüllt

Kältemittel: R134a Zurückgewonnene Menge ____ kg Nachgefüllte Menge 1,5 kg ☒ Frischware ☐ Recyclingware ☐ aufgearbeitete Ware	Herkunft des nachgefüllten Kältemittels[11]: Kältegroßhandel Müller Kaltendorf

Ergebnis der Dichtheitsprüfung:

☐ Entsprechend der Dichtheitsanforderungen wurde die kältetechnische Einrichtung zum Zeitpunkt der Prüfung als dicht befunden.

☒ Die kältetechnische Einrichtung wurde nicht als dicht befunden.

☒ Undichtigkeit behoben und Dichtheit geprüft am 02.01.15 durch K. Frost

Messverfahren:
☒ Lecksuche mit elektronischem Lecksuchgerät
☐ Sonstiges:

Modell / Typ des Lecksuchgerätes:	untere Ansprechschwelle des Lecksuchgerätes (g KM/a):
Senso-KM-0815	3 g/a

Ergebnisse der Dichtheitsprüfung (z. B. Ort und Ursache des Lecks angeben):	Nächste Kontrolle spätestens am:
Leckage: aufgefrorener Bördel am TEV Ursache: Wasser durch undichte Dämmung eingedrungen	2. Januar 2016

Leckage-Erkennungssystem: ☐ vorhanden ☒ nicht vorhanden

☐ Prüfung noch nicht erforderlich; nächster Prüftermin: _____

☐ Funktionsprüfung ist erfolgt; Prüfverfahren: _____

☐ Leckageerkennungssystem funktioniert ordnungsgemäß

☐ Sonstiges:

02.01.2015 K. Frost
Datum, Unterschrift (zertifiziertes Personal)

[10] nicht zutreffendes streichen
[11] gegebenenfalls mit Namen und Anschrift der Aufarbeitungseinrichtung und deren Zertifizierungsnummer

3. Kurzbetriebsanweisung für Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen

(nach EG-Maschinen-Richtlinie, BGR 500 Kap. 2.35 und DIN EN 378-2)

Nur für HFKW-Kältemittel der Gefahrengruppe A1 nach DIN EN 378-1
(für andere Kältemittel bitte streichen)

Außerbetriebsetzen in Notfällen:
Anlage sofort stromlos machen durch

- ☐ Notschalter außerhalb des Maschinenraums betätigen
- ☒ Steuer- und Netzschalter ausschalten
- ☐ Netzstecker ziehen
- ☒ Sicherung entfernen

An- und Abschalten der Kälteanlage
Bei automatisch arbeitenden Anlagen erfolgt das An- und Abschalten selbsttätig. Außerbetriebsetzen der Anlage über Steuer- oder Hauptschalter bzw. Ziehen des Netzsteckers.

Wiederinbetriebnahme nach längeren Betriebsunterbrechungen sollte vom Kundendienst vorgenommen werden.

Verflüssiger
Bei wassergekühltem Verflüssiger ist der Filter im Wasserregulierventil in regelmäßigen Abständen zu reinigen. Bei Einfriergefahr durch niedrige Umgebungstemperaturen ist die Kälteanlage außer Betrieb zu setzen und das Wasser aus dem Kondensator abzulassen.

Bei luftgekühltem Verflüssiger sind die Kühlrippen von Staub, Schmutz, Fett usw. stets sauber zu halten, da jede Verschmutzung die Kälteleistung beeinträchtigt und die Betriebskosten erhöht. Auf ungehinderten Kühlluftstrom achten; Zu- und Fortluftquerschnitte dürfen nicht eingeengt werden.

Verdampfer
Der Luftstrom bei luftbeaufschlagten Verdampfern darf nicht durch Kühlgut oder ähnliches behindert werden.

Bestimmungsgemäße Verwendung der Kälteanlage
Kälteanlage nur für den bestimmungsgemäßen Verwendungszweck einsetzen und betreiben. Änderungen sind nur durch den Hersteller, Lieferanten oder Kundendienst zulässig.

Kühl- und Tiefkühlräume dürfen nur ihrem Verwendungszweck entsprechend beschickt werden. Es ist darauf zu achten, dass keine Personen eingeschlossen werden.

Beim Nachfüllen von Kältemittel darf nur das auf dem Kennzeichnungsschild angegebene Kältemittel verwendet werden. **Nachfüllen nur durch Hersteller der Kälteanlage oder Kundendienst.**

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung
Sicherheits-, Schutz- und Regeleinrichtungen dürfen nicht verstellt oder unwirksam gemacht werden.
Kältemittelnachfüllung und Lecksuche nur durch sachkundiges (zertifiziertes) Personal (z. B. Hersteller, Kundendienst). Für die Dichtheitsprüfung an Anlagen mit teilhalogenierten Kältemitteln (H-FKW wie R134a, R404A, R407C etc.) keine Luft verwenden. Geeignetes Gas ist Stickstoff.

Eingriffe in den Kältemittelkreislauf durch Sachunkundige sind nicht zulässig.

Bei Anlagen mit Sekundärkreisläufen im Leckagefall nur das gleiche Wärmeträgerfluid nachfüllen; Kundendienst benachrichtigen.

Erste Hilfe

Wenn die verletzte **Person bewusstlos** ist:

- Arzt und einen Krankenwagen mit Atemgerät rufen.
- Bis zur Ankunft des Arztes Person an einer gut belüfteten Stelle in die stabile Seitenlage bringen.
- Die Kleidung über der Brust lockern, um das Atmen zu erleichtern.
- Falls die Atmung aussetzt, Mund-zu-Mund-Beatmung anwenden.
- Personen, die größere Mengen Kältemitteldampf eingeatmet haben, sind so schnell wie möglich von einer sachkundigen Person mit Sauerstoff zu behandeln. Darüber hinaus sind sie möglichst ruhig zu halten.
- Arzt über das Kältemittel informieren, dem die verletzte Person ausgesetzt war (Herzsensibilisierung durch Adrenalin!). Es dürfen keine Präparate der Adrenalin-, Ephedrin-Gruppe verabreicht werden.
- Keinesfalls darf der bewusstlosen Person Flüssigkeit verabreicht werden.

Augenverletzungen

- Niemals die Augen reiben.
- Kontaktlinsen, falls vorhanden, herausnehmen.
- Das Augenlid anheben und das Auge mindestens 20 Minuten lang mit viel Wasser spülen.
- Die verletzte Person sofort zu einem Facharzt oder in ein Unfallkrankenhaus bringen.

Hautvereisungen

- Betroffene Hautpartien mindestens 20 Min. lang mit viel fließendem Wasser abspülen, währenddessen gleichzeitig die Kleidung entfernen.
- Die betroffenen Hautpartien niemals mit Kleidung, Verbänden, Öl usw. abdecken.
- Nach dem Abspülen die verletzte Person so schnell wie möglich zu einem Arzt oder in ein Unfallkrankenhaus bringen.

Verschlucken von Flüssigkeit (nur bei drucklosen Kältemitteln)

- Der verletzten Person, sofern sie bei Bewusstsein ist, so viel Wasser oder warmes Getränk wie möglich zu trinken geben.

Bei Verletzungen, Unfällen oder Vergiftungen sind folgende Stellen zu informieren:

Betriebsleitung: ☎	**Polizei:** ☎ 110
Notarzt: ☎	**Krankenhaus:** ☎
Feuerwehr: ☎ 112	**Spezialklinik für Verbrennungen:** ☎

6

4. Übernahme- / Übergabebescheinigung (nur für Neuanlagen)

Der Betreiber / Vertreter des Betreibers wurde unterwiesen in	Name:
• Bedienung der Kälteanlage • Funktion der Sicherheitseinrichtung/en • Verhalten bei Unfällen oder Störungen.	Hr.Stübe/ Fa.Elbcampus

Folgende Unterlagen wurden übergeben (Nichtzutreffendes streichen):

- [x] RI-Fließbild
- [x] Stromlaufplan
- [x] EG-Konformitätserklärung
- [ ] Gefahrenanalyse / Risikobeurteilung
- [x] Ausführliche Betriebsanleitung (Bedienungs-Handbuch gemäß DIN EN 378-2 / EG-Maschinenrichtlinie) / Funktionsbeschreibung
- [x] Betriebshandbuch
- [ ] Kurzfassung der Betriebsanleitung (Kurzanweisung gemäß DIN EN 378-2) mit Hinweisen zur Ersten Hilfe (für Gruppe A1 im Betriebshandbuch enthalten)
- [x] Prüfbescheinigung nach DIN EN 378-2
- [ ] Prüfbescheinigung nach DIN 8901
- [ ] Abnahmebescheinigung nach der Druckgeräterichtlinie Kategorie ..... Modul .....
- [x] Werksbescheinigung für Sicherheitsventil / Überströmventil
- [ ] Sicherheitsdatenblätter für Kältemittel und Kältemaschinenöl (optional)

Folgende Anforderungen sind erfüllt (Nichtzutreffendes streichen):

- [x] Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung sind gegen Änderung der Einstellung durch Unbefugte mit Sicherungsblech oder Plombe gesichert
- [ ] Die maximal zulässigen Drücke sind durch rote Strichmarken (oder eine andere Kennzeichnung) am Manometer erkennbar
- [x] Das Fabrikschild der Anlage und das CE-Kennzeichen sind angebracht
- [x] Folgende Kennzeichnung ist angebracht „Enthält fluorierte Treibhausgase" mit Bezeichnung und Füllmenge des Kältemittels in Gewicht und CO_2-Äquivalent sowie das Treibhausgaspotenzial dieser Gase.
- [x] Praktische Prüfung der elektrischen Ausrüstung ist erfolgt
- [x] Sichtprüfung der Anlage ist erfolgt

Dem Betreiber wurde folgende Dokumentation übergeben:

Die oben bezeichnete Anlage wurde am 01.05.2018 ..... am Aufstellungsort in Betrieb genommen und vom Betreiber übernommen.

Weitere Bemerkungen:

01.05.2018	Stübe	Cooltech
Ort, Datum	Name und Unterschrift des Betreibers bzw. Vertreters	Name und Unterschrift des Herstellers oder Errichters

7

16

7. Wartungs- und Reparaturarbeiten an der Einrichtung

(einschließlich Nachfüllen und Rückgewinnung von Kältemittel)

Datum	durchgeführte Arbeiten	Kältemittel in kg entnommen / eingefüllt		Fachbetrieb einschl. Zert.-Nr.	Zertifiziertes Personal einschl. Kat. und Zert.-Nr.	spez. Kältemittelverlust[13] eingehalten	Bemerkungen Herkunft des Kältemittels (Frischware, rezyklierte oder aufbereitete Ware)
01. 05. 18	Expansionsventil im Gemüseraum Nr.1 Erneuert.	-	-	Fa.Frigotechnik 002.0008 0000	Hr. Stübe Kat. 1 007 0076 20101	Ja. Keine Verluste	-
01. 05. 18	Undichtigkeit Am Verflüssiger Festgestellt.	-	-	Fa.Frigotechnik 002.0008 0000	Hr. Stübe Kat. 1 007 0076 20101		
05. 05. 18	Verflüssiger erneuert. (Undicht)	13 kg	15 kg	Fa.Frigotechnik 002.0008 0000	Hr. Stübe Kat. 1 007 0076 20101	Nein. Leckage behoben	Frischware R404A

[13] Spezifischer Kältemittelverlust: siehe Seite 12

Wann ist eine Dichtheitskontrolle pflicht?

Bei Kälte- und Klimaanlagen mit einer Kältemittelfüllmenge über einen „CO^2 –Äquivalent“ von 5 Tonnen oder mehr!
(Hermetische Systeme ab 10 Tonnen)

Was hat der Betreiber zu beachten?

Der Betreiber hat die Pflicht „Dichtheitskontrollen“ zu veranlassen!
Der Betreiber ist verantwortlich für das führen von Aufzeichnungen!

Wie lange muss ein Anlagenbuch aufbewahrt werden?

Das Betriebshandbuch muss mindestens 5 Jahre aufbewahrt werden!

Wer haftet bei nicht geführten Anlagenbuch?

Der Betreiber!

Jedoch steht die Fachfirma in der Pflicht den Betreiber zu informieren!

Wann müssen Anlagenbücher vorgezeigt werden?

Auf Wunsch der zuständigen Behörde bei einer Prüfung!

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

Die Aufzeichnungen können unregelmäßig vor Ort vorgeführt werden müssen!

Wann muss eine Dichtheitskontrolle durchgeführt werden ?

Wie oft muss eine Dichtheitskontrolle durchgeführt werden?

Wovon ist der Intervall einer Dichtheitskontrolle abhängig?

Nach der F-Gase Verordnung 517/2014 sind folgende Dichtheitskontrollen einzuhalten:

5 t < 50 t CO_2	12 Monate	24 Monate (Leckageerkennungssytem)
50 t < 500 t CO_2	6 Monate	12 Monate (Leckageerkennungssytem)
≥ 500 t CO_2	3 Monate	6 Monate (Leckageerkennungssytem)

Prüfpflichtige Anlagen: (Hermetische Systeme ab 10 t. CO^2-Aquivalent)

Entsprechungstabelle für gängige Kältemittel

	IPCC 4th AR	Kältemittelmenge [kg] entspr. t CO_2 eq.		
		5	50	500
F-Gas	GWP_{100}	kg	kg	kg
R 134a	1.430	3,5	35,0	349,7
R 404A	3.922	1,3*	12,7	127,5
R 407C	1.774	2,8*	28,2	281,9
R 410A	2.088	2,4*	24,0	239,5
R 422D	2.730	1,8*	18,3	183,2
R 507A	3.985	1,3*	12,5	125,5

* Für Füllmengen < 3 kg bzw. < 6 kg bei hermetisch geschlossenen Einrichtungen gelten die Kontrollpflichten ab 01. Januar 2017.

Quelle: Umweltbundesamt

Eine absolute Dichtheit gibt es nicht…

Eine Kälteanlage ist erst Dicht, wenn die zulässige Leckrate nicht überschritten wird!

	Errichtungsdatum der Anlage		
Füllmenge /Anlagentyp	bis zum 30.06.2005	zwischen dem 01.07.2005 und 30.06.2008	nach dem 30.06.2008
Kältesätze[10] mit Kältemittel-Füllmenge von mindestens 3 kg	1 %	1 %	1 %
am Aufstellungsort errichtete Anwendung mit Kältemittel-Füllmenge unter 10 kg	8 %	6 %	3 %
am Aufstellungsort errichtete Anwendung mit Kältemittel-Füllmenge von 10 bis 100 kg	6 %	4 %	2 %
am Aufstellungsort errichtete Anwendung mit Kältemittel-Füllmenge über 100 kg	4 %	2 %	1 %
gilt ab	01.08.2008	01.07.2011	01.07.2011

Eine Anlage die nach dem 30.6.2008 errichtet wurde und eine Füllmenge von 15 kg enthält.

Darf max. einen Verlust von 0,3 kg (300g) verzeichnen.
Bei einen Verlust über 300g muss eine Dichtheitsprüfung erfolgen!

	Errichtungsdatum der Anlage		
Füllmenge /Anlagentyp	bis zum 30.06.2005	zwischen dem 01.07.2005 und 30.06.2008	nach dem 30.06.2008
Kältesätze[10] mit Kältemittel-Füllmenge von mindestens 3 kg	1 %	1 %	1 %
am Aufstellungsort errichtete Anwendung mit Kältemittel-Füllmenge unter 10 kg	8 %	6 %	3 %
am Aufstellungsort errichtete Anwendung mit Kältemittel-Füllmenge von 10 bis 100 kg	6 %	4 %	2 %
am Aufstellungsort errichtete Anwendung mit Kältemittel-Füllmenge über 100 kg	4 %	2 %	1 %
gilt ab	01.08.2008	01.07.2011	01.07.2011

Bescheinigungspflicht

Bescheinigung über die Prüfung einer Kälteanlage/Wärmepumpe nach Umstellung auf eine anderes Kältemittel

Kennzeichnung einer Anlage nach Umstellung ist Erforderlich

Dichtheitskontrollen und Kennzeichnung

Regelmäßige Dichtheitskontrollen sind ab 2016 bereits ab einer Füllmenge von.

≥ *5t CO2*-Äquivalent vorgeschrieben

Beispiele:

R134a GWP-Wert = 1430 5000 kg : 1430 GWP = ~3,5 kg Füllmenge

R404A GWP-Wert = 3922 5000 kg : 3922GWP = ~1,3 kg Füllmenge

Jährliche Dichtheitsprüfung bei R404A ab ca. 1,3kg

Nach Ihrer Anlagenkontrolle stellen Sie folgende Daten fest:

Verbundanlage Typ:
FrigoLine NK2xHGX34e/255-5-404
Kälteleistung: **3,5 kW bis 7,0 kW**
Verdampfungstemperatur: **-10°C**
Verflüssigungstemperatur: **+45°C**

Kältemittel: **R404A**
Kältemittelfüllmenge: **15 Kg**

15kg x 3922 GWP = ~58830 kg =58,83t Äquivalent

50 t < 500 t CO_2 : alle 6 Monate und alle 12 Monate (Leckageerkennungssytem)

*Reduzierung der Dichtheitskontrollen nach Umstellung von R404A auf **R449A***

Verbundanlage Typ:
FrigoLine NK2xHGX34e/255-5-449
Kälteleistung: **3,5 kW bis 7,0 kW**
Verdampfungstemperatur: **-10°C**
Verflüssigungstemperatur: **+45°C**

Kältemittel: **R449A**
Kältemittelfüllmenge: **16 Kg (Dichte bezogen)**

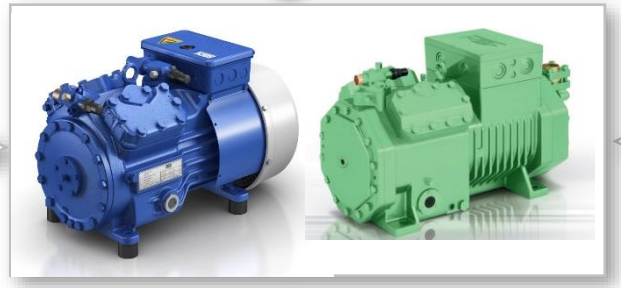
16kg x 1397 GWP = ~22352 kg =22,352t Äquivalent

5 t < 50 t CO_2 : alle 12 Monate und alle 24 Monate (Leckageerkennungssytem)

Vorteile nach einer Umstellung mit R449A

Deutlich höhere Energieeffizienz verglichen mit R404A → COP-Steigerung

Einsetzbar mit allen halbhermetic Verdichtern



Ein um 65% geringerers GWP* als R404A

Reduzierung der Dichtheitsprüfung

Frigotechnik Handels GmbH

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !