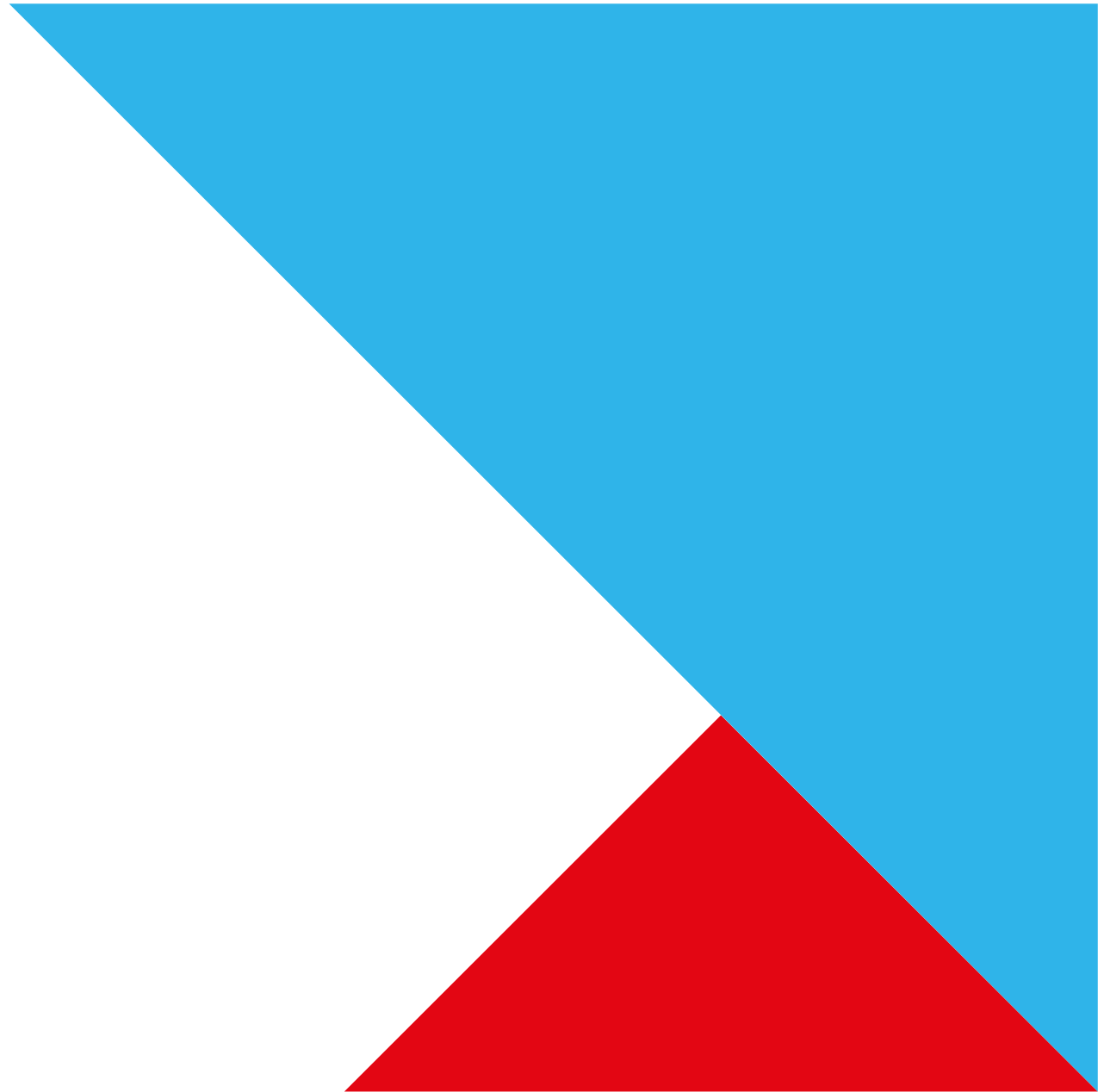




# Planungsfehler Kältemittel HFO

Aarau, 02.April 2019  
Maciej Moska



# Gesetzgebung Bereich Kältemittel

## Bundesgesetze

UVG: Bundesgesetz über die Unfallversicherung  
PrSG: Bundesgesetz über Produktesicherheit  
STEG: Bundesgesetz über die Sicherheit von techn. Einrichtungen und Geräte  
ChemG: Chemikaliengesetz  
USG: Umweltschutzgesetz

## Verordnungen

VUV: Verordnung über Unfallverhütung  
DGVO: **Druckgeräteverordnung**  
DGVV: Druckgeräteverwendungsverordnung  
DBVO: Druckbehälterverordnung  
ChemRRV: **Chemikalien Risiko Reduktions Verordnung**  
StfV: **Störfallverordnung** → nur 1. Punkt von vielen  
StoV: Stoffverordnung

## Richtlinien

**Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU**  
**EKAS Richtlinie 6507:** Ammoniak, Lagerung und Umgang (1995)  
EKAS Richtlinie 6516: Druckgeräte (2014)  
EKAS 1825 Brennbare Flüssigkeiten  
Brandschutzrichtlinie

## Merkblätter

**SUVA 2153.d Explosionsschutz und SUVA 66139.d Kälteanlagen und Wärmepumpen**  
StVK Störfallvorsorge bei Kälteanlagen  
AD2000 Druckgeräte

## Normen

**SN EN 378 Kälteanlagen und Wärmepumpen, sicherheitstechnische Anforderungen**  
**SN EN13136 Druckentlastungseinrichtungen**

# Brand-, Explosions- und Gesundheitsgefahren

**meier  
tobler**

Erstausgabe per sofort erhältlich

## Titel

Kälteanlagen und Wärmepumpen  
sicher betreiben

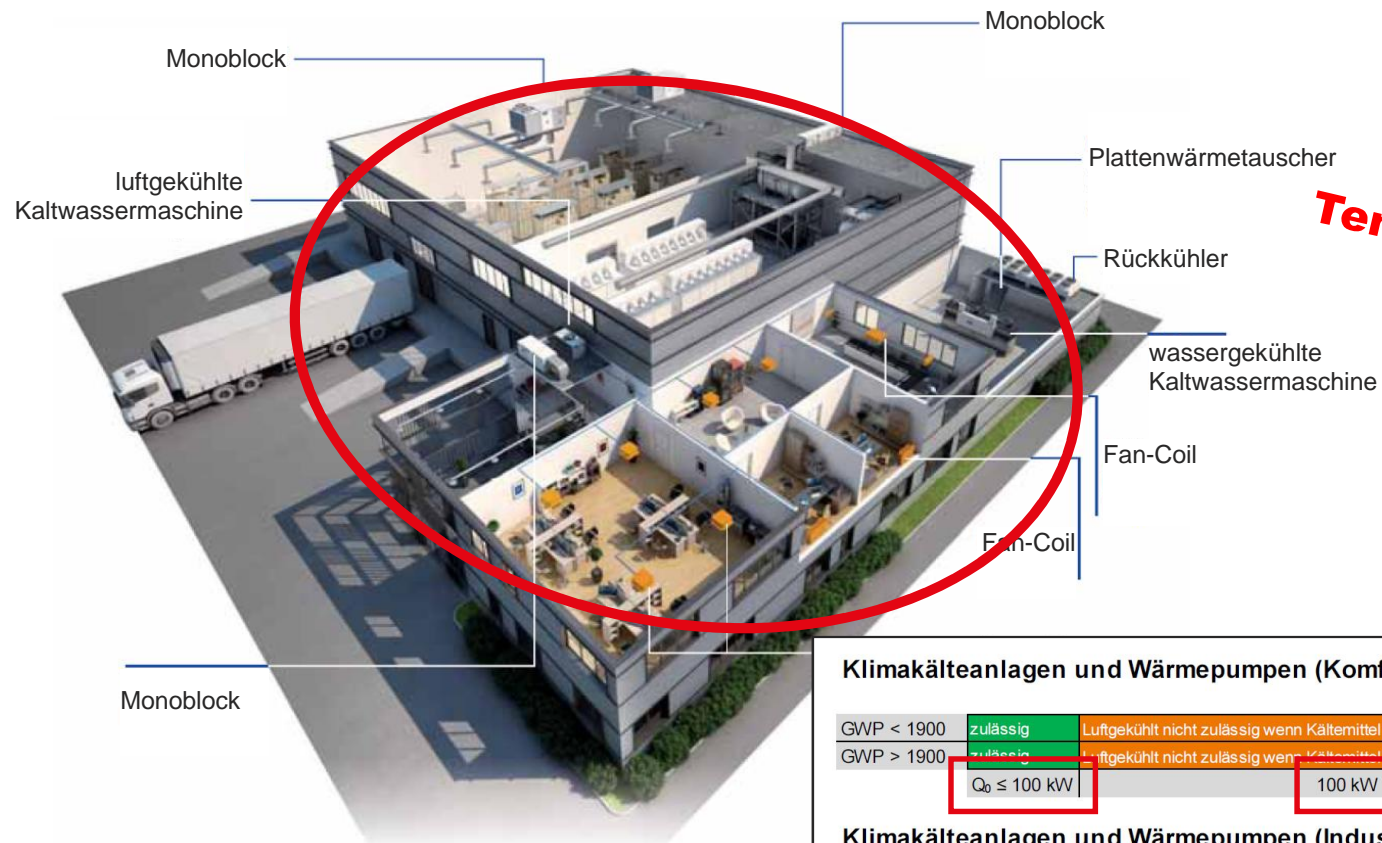
## Download

[www.suva.ch/66139.d](http://www.suva.ch/66139.d)



# Kühlleistung pro Anwendungsfall

meier  
tobler



**Temperaturunterschied  $\leq 4K$   
= eine Anwendung**

## Klimakälteanlagen und Wärmepumpen (Komfort [max. 8 Monate/Jahr inkl. Freecooling])

Beispiel-  
Kältemittel

GWP < 1900	zulässig	Luftgekühlt nicht zulässig wenn Kältemittel Menge > 0.4 kg/kW oder > 0.48 kg/kW mit WRG	nicht zulässig*	R134a, R407C
GWP > 1900	zulässig	Luftgekühlt nicht zulässig wenn Kältemittel Menge > 0.48 kg/kW oder > 0.22 kg/kW mit WRG	nicht zulässig*	R410A, R427A
	$Q_0 \leq 100 \text{ kW}$	$100 \text{ kW} < Q_0 \leq 600 \text{ kW}$	$Q_0 > 600 \text{ kW}$	

## Klimakälteanlagen und Wärmepumpen (Industrie)

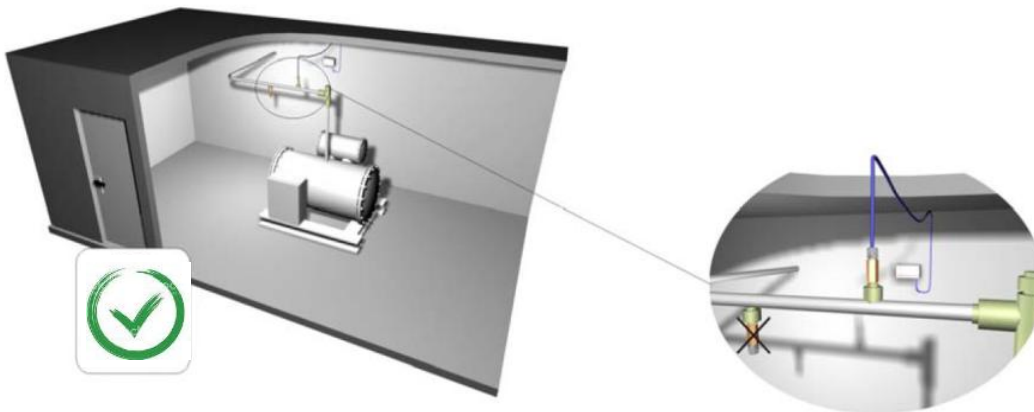
GWP < 1900	zulässig	Luftgekühlt nicht zulässig wenn Kältemittel Menge > 0.4 kg/kW oder > 0.48 kg/kW mit WRG	nicht zulässig*	R134a, R407C
GWP > 1900	zulässig	Luftgekühlt nicht zulässig wenn Kältemittel Menge > 0.48 kg/kW oder > 0.22 kg/kW mit WRG	nicht zulässig*	R410A, R427A
	$Q_0 \leq 100 \text{ kW}$	$100 \text{ kW} < Q_0 \leq 400 \text{ kW}$	$Q_0 > 400 \text{ kW}$	

# Anzeigeeinrichtung für Druckentlastungseinrichtung

SN EN 378-2\_6.2.6.5

bei Anlagen mit einer Füllmenge von mindestens 300 kg Kältemittel muss eine Anzeigeeinrichtung vorgesehen sein, um das Abblasen des Entlastungsventils in die Atmosphäre zu überprüfen

-> **Gassensor in der Abblaseleitung**



meier  
tobler



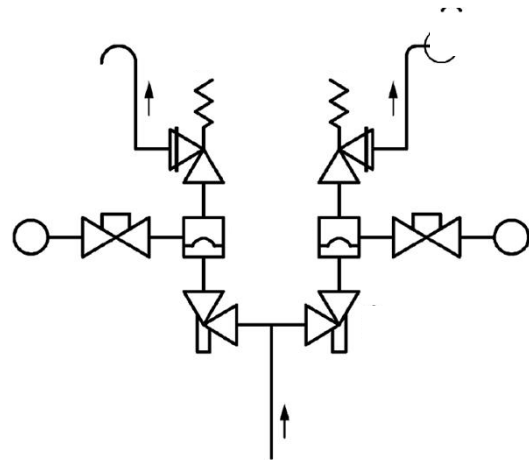


# Anzeigeeinrichtung für Druckentlastungseinrichtungen

## SN EN 378-2\_6.2.6.5

bei Anlagen mit einer Füllmenge von mindestens 300 kg Kältemittel muss eine Anzeigeeinrichtung vorgesehen sein, um das Abblasen des Entlastungsventils in die Atmosphäre zu überprüfen

-> **Berstscheibe mit Druckmessgerät**



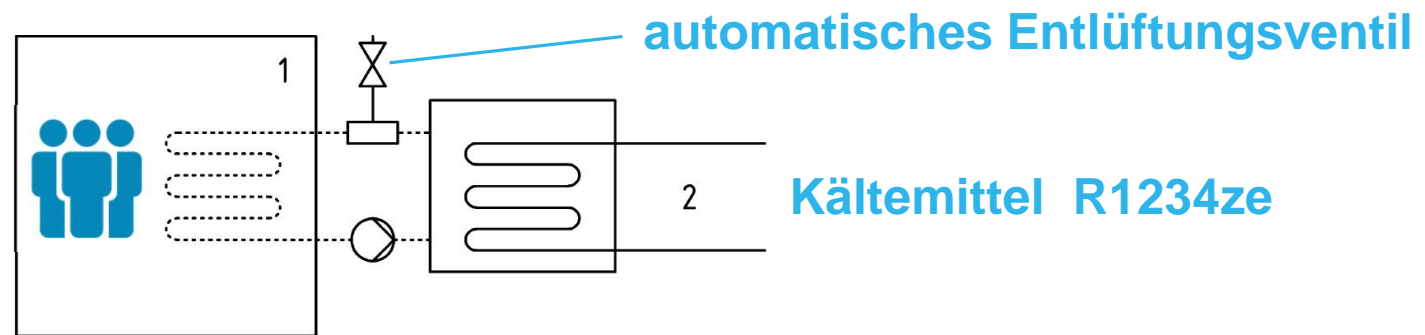
meier  
tobler



# Indirekte Gefahr über Kälte-träger

## SN EN 378-1\_5.5.2.3

Ein indirektes System ist als indirekt belüftetes geschlossenes System zu klassifizieren (Aufstellungsklasse III), wenn sich der Wärmeträger in direkter Verbindung mit einem Personen-Aufenthaltsbereich befindet und eine Kältemittelleckage in den indirekten Kreislauf durch eine mechanische Entlüftung in die Atmosphäre außerhalb des Personen-Aufenthaltsbereichs entlüften kann.

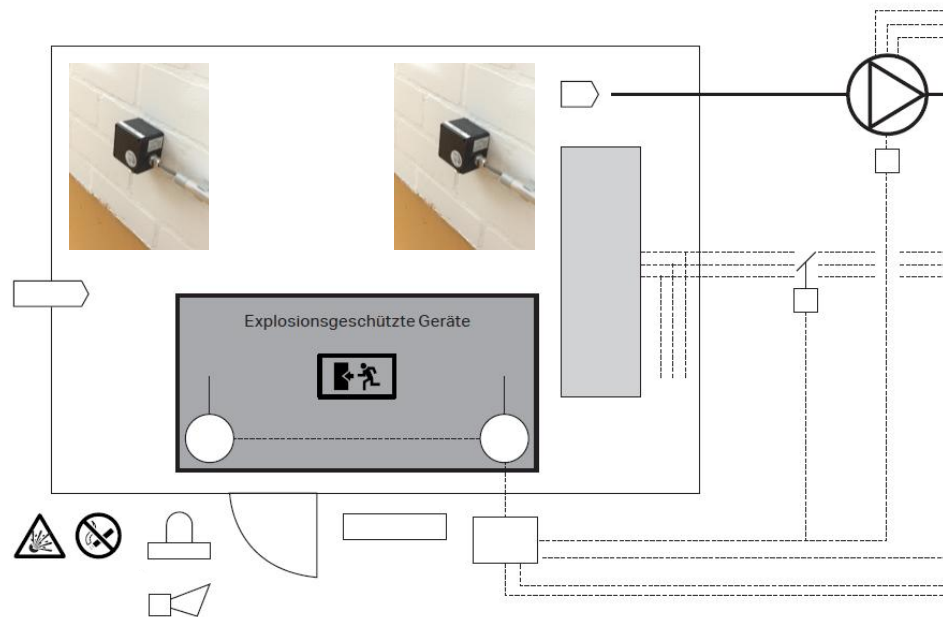


### Legende

- 1 Personen-Aufenthaltsbereich
- 2 kältemittelführende(r) Teil(e)

# Schematische Darstellung

## Maschinenraum mit Kältemaschinen ohne Einhausung



Unabhängige  
Stromversorgung

Stromversorgung  
Kältemaschine und  
andere Geräte:  
Bei Alarm werden  
alle Geräte abge-  
schaltet und strom-  
los gemacht.

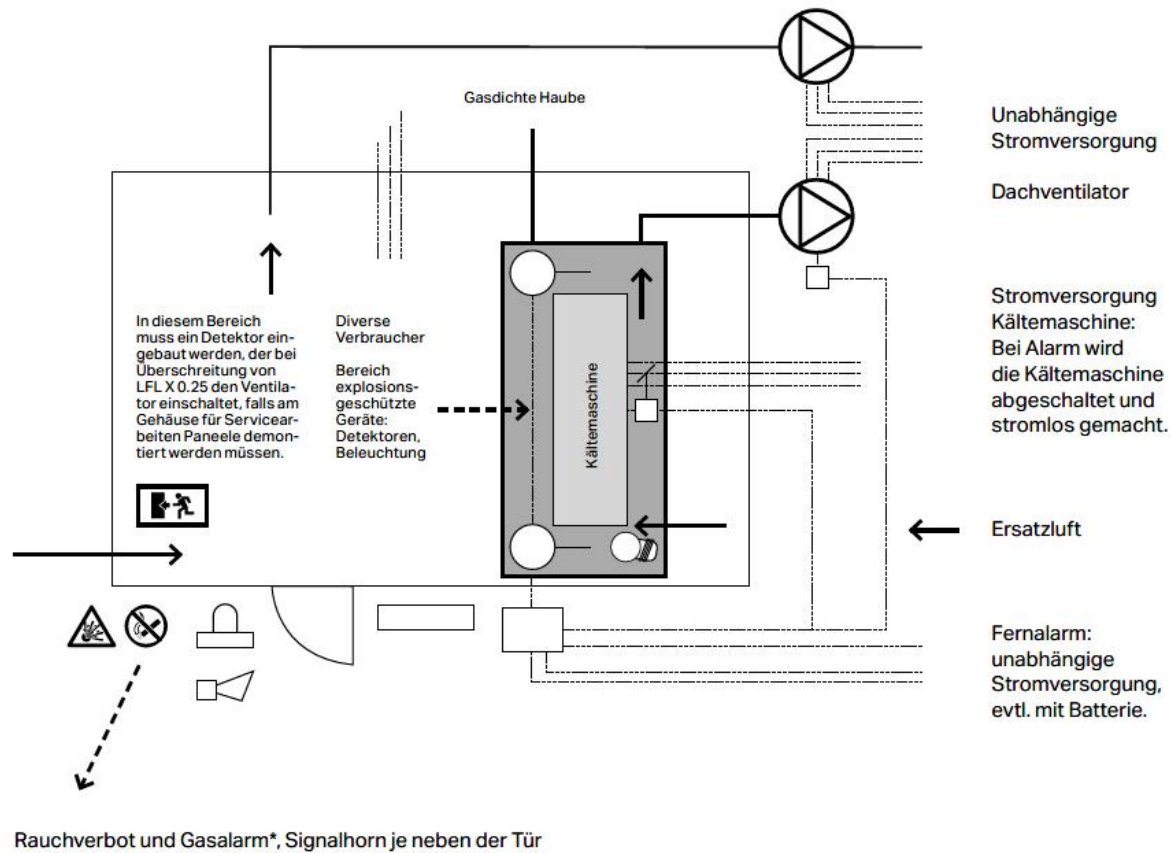
Fernalarm:  
unabhängige  
Stromversorgung  
evtl. mit Batterie





# Schematische Darstellung

## Maschinenraum mit Kältemaschinen mit Einhausung



# Planungshandbücher Meier Tobler

meier  
tobler

## Kältemittel R1234ze\_R717\_R290\_R32



# 100. Carrier Maschinen = Qo 70'000 kW

**meier  
tobler**

R1234ze



100



**meier  
tobler**

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit !**