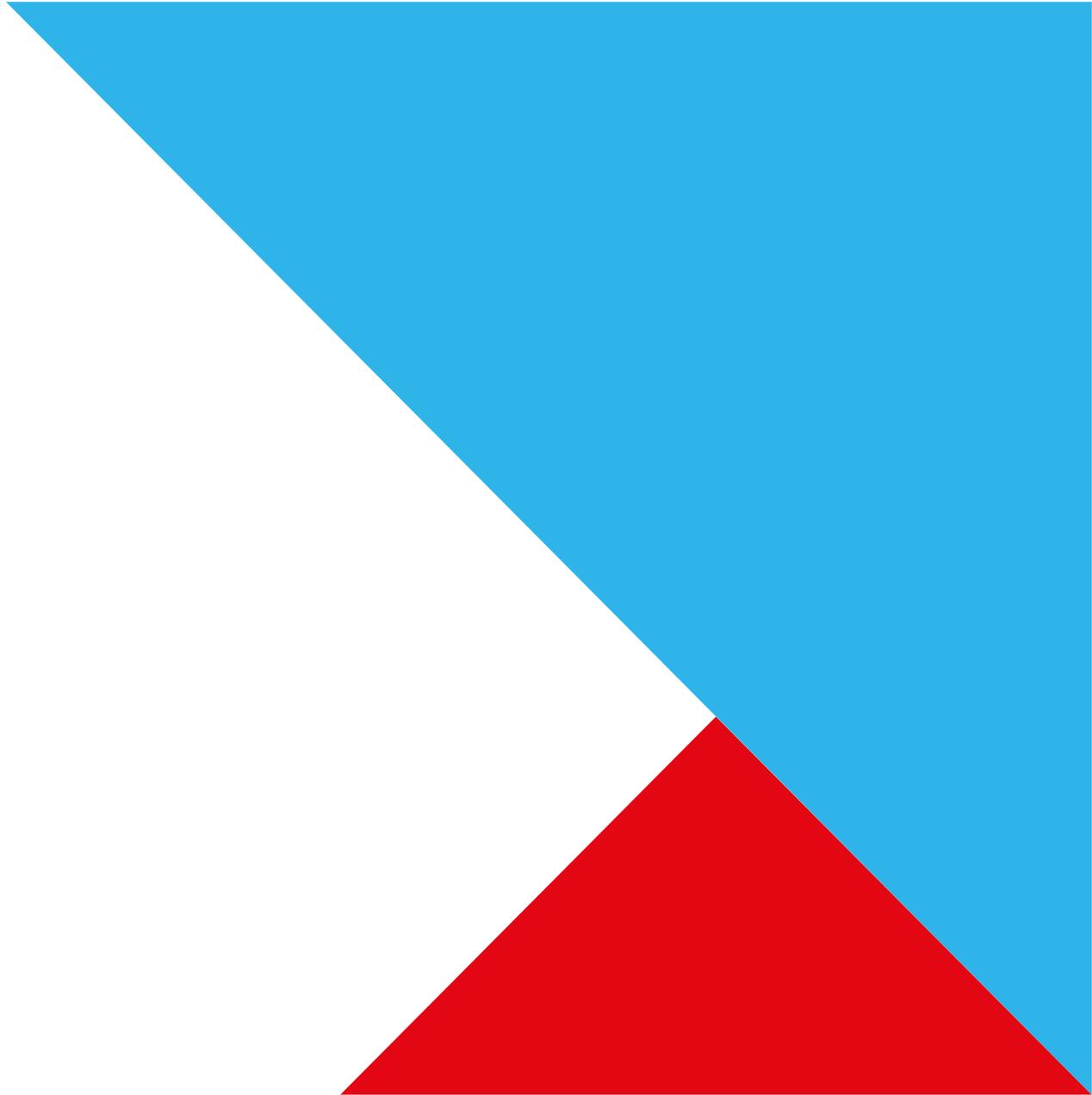


**meier
tobler**

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

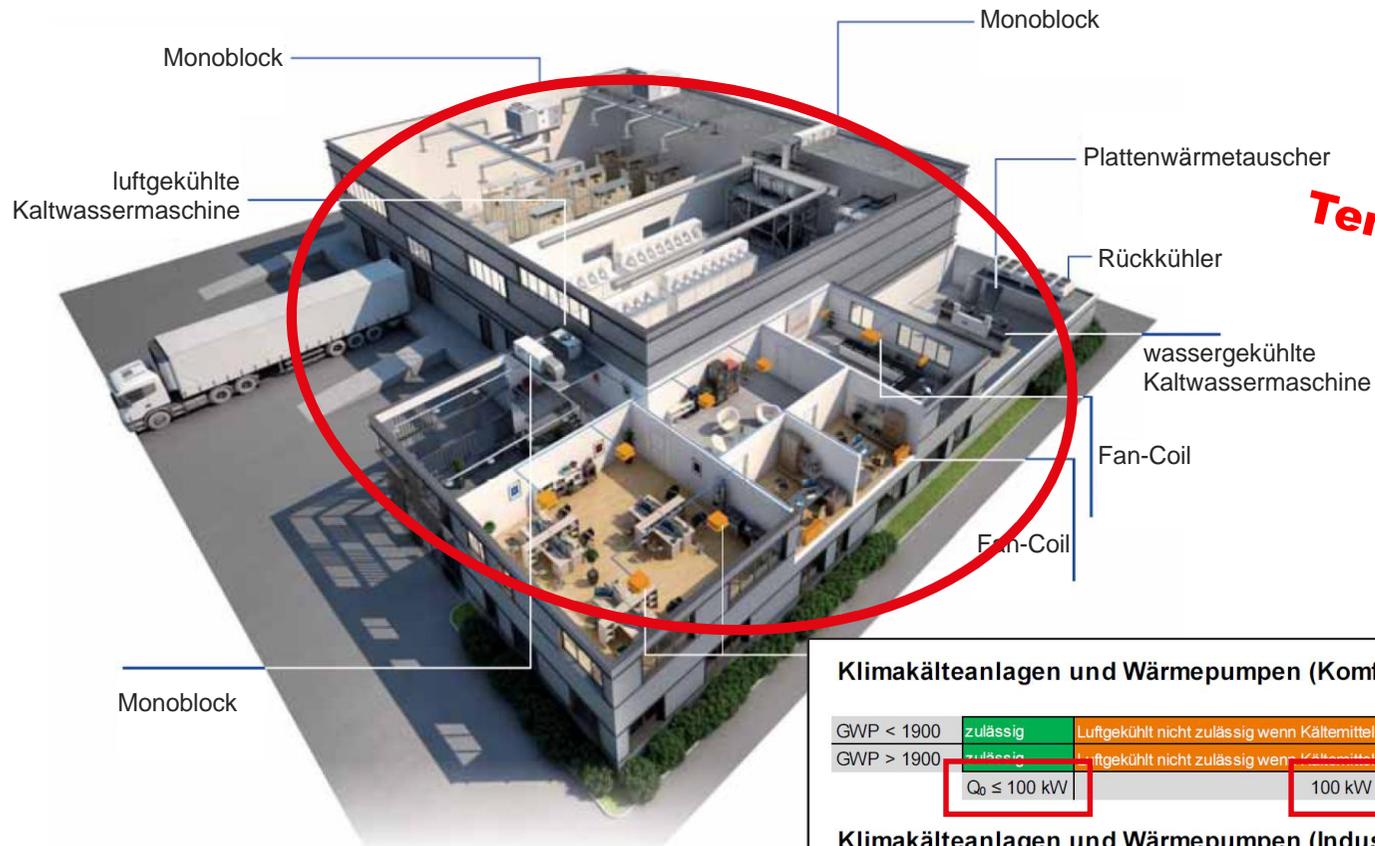
Kälteanlagen und Wärmepumpen
sicher betreiben

Download

www.suva.ch/66139.d



Kühlleistung pro Anwendungsfall



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

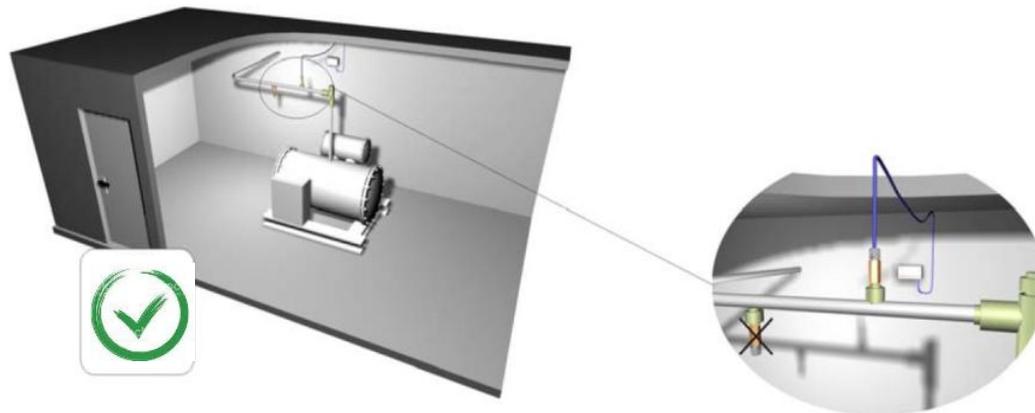
Klimakälteanlagen und Wärmepumpen (Komfort [max. 8 Monate/Jahr inkl. Freecooling])				Beispiel-Kältemittel
GWP < 1900	zulässig	Luftgekühlt nicht zulässig wenn Kältemittel Menge > 0.4 kg/kW oder > 0.48 kg/kW mit WRG	nicht zulässig*	R134a, R407C
GWP > 1900	zulässig	Luftgekühlt nicht zulässig wenn Kältemittel Menge > 0.48 kg/kW oder > 0.22 kg/kW mit WRG	nicht zulässig*	R410A, R427A
	$Q_b \leq 100 \text{ kW}$		$100 \text{ kW} < Q_b \leq 600 \text{ kW}$	$Q_b > 600 \text{ kW}$
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
	$Q_b \leq 100 \text{ kW}$		$100 \text{ kW} < Q_b \leq 400 \text{ kW}$	$Q_b > 400 \text{ kW}$

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**

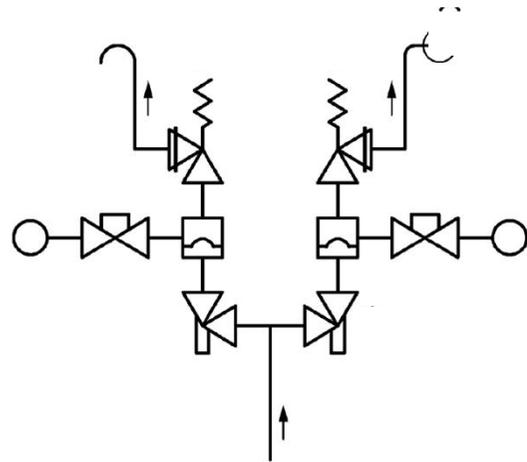


Anzeigeeinrichtung für Druckentlastungseinrichtungen

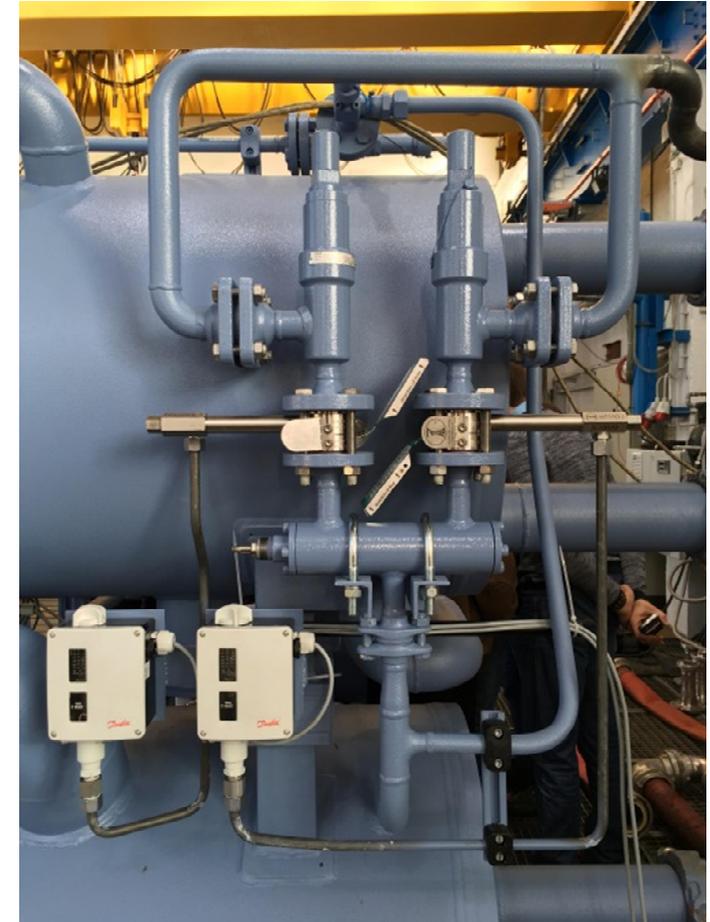
SN EN 378-2_6.2.6.5

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**



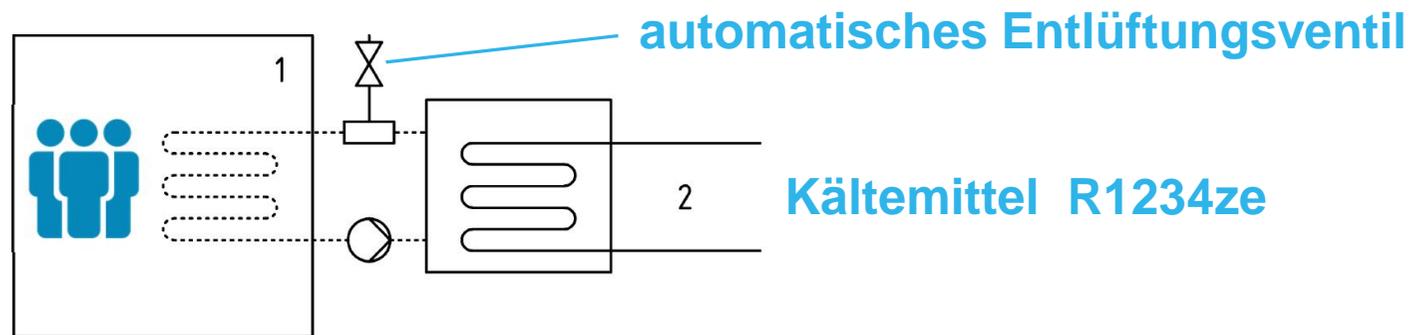
meier
tobler



Indirekte Gefahr über Kälte­träger

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.

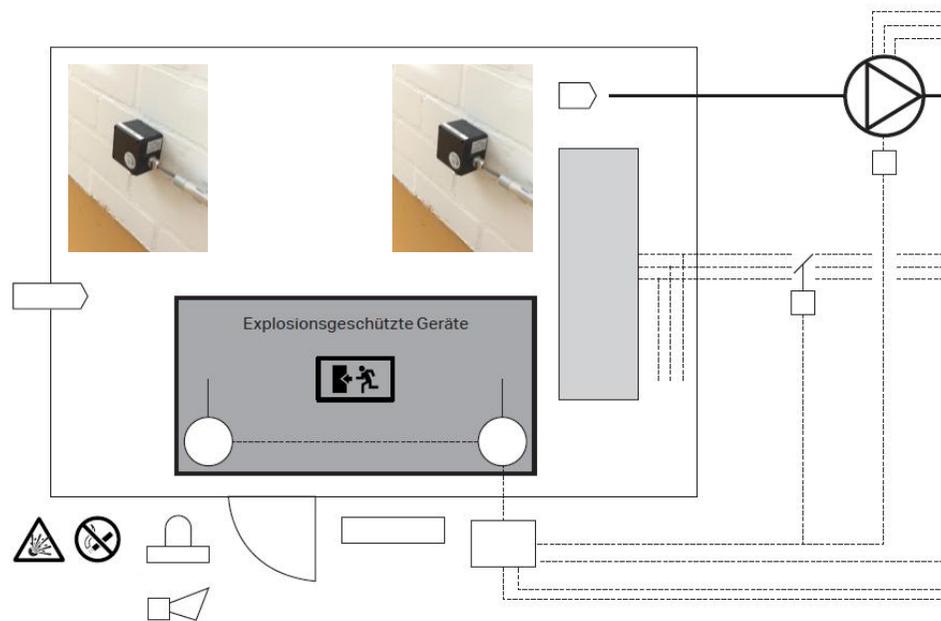


Legende

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

Schematische Darstellung

Maschinenraum mit Kältemaschinen ohne Einhausung



Unabhängige
Stromversorgung

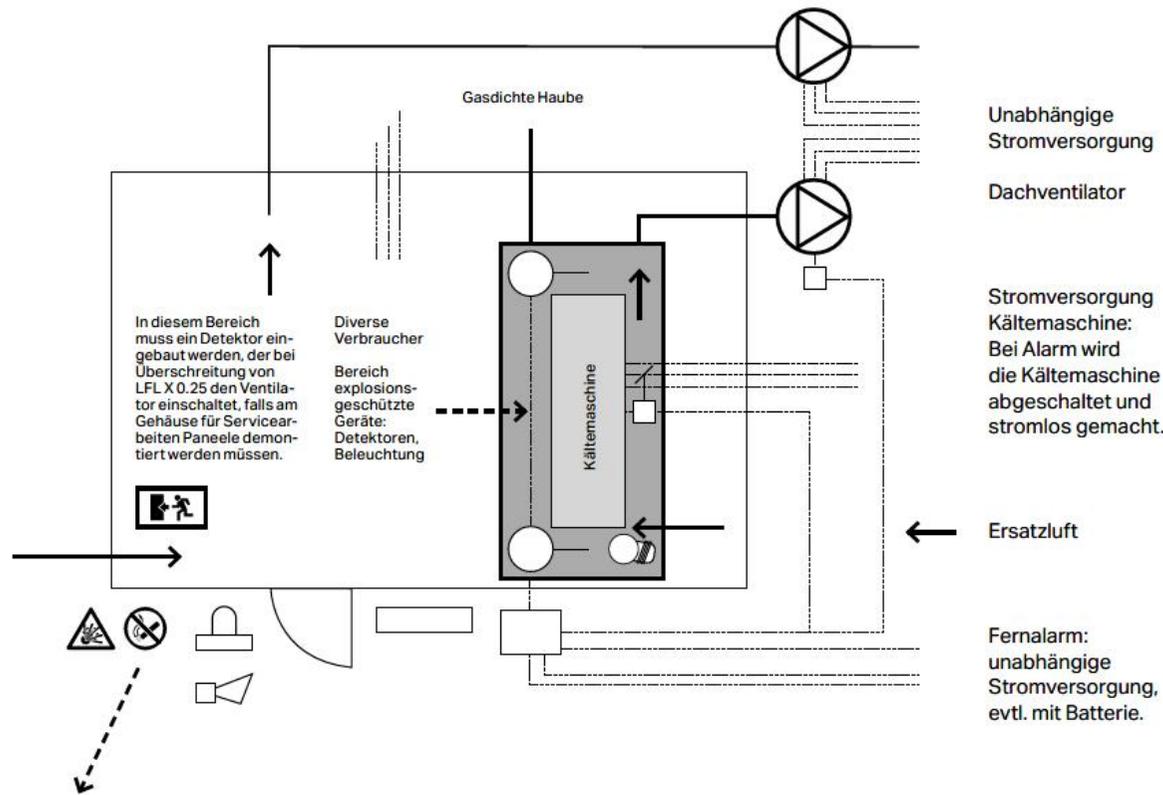
Stromversorgung
Kältemaschine und
andere Geräte:
Bei Alarm werden
alle Geräte abge-
schaltet und strom-
los gemacht.

Fernalarm:
unabhängige
Stromversorgung
evtl. mit Batterie



Schematische Darstellung

Maschinenraum mit Kältemaschinen mit Einhausung



Unabhängige Stromversorgung

Dachventilator

Stromversorgung Kältemaschine:
Bei Alarm wird die Kältemaschine abgeschaltet und stromlos gemacht.

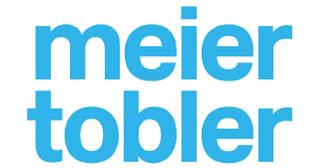
Ersatzluft

Fernalarm:
unabhängige Stromversorgung,
evtl. mit Batterie.



Rauchverbot und Gasalarm*, Signalhorn je neben der Tür

Planungshandbücher Meier Tobler



Kältemittel R1234ze_R717_R290_R32

meier tobler

Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen an Anlagen mit HFO-Kältemittel
R-1234ze



Carrier

meier tobler

Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen an Kälteanlagen mit Ammoniak
R-717



GEA

meier tobler

Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen an Energiestation
R-290 Propan



AxAir

meier tobler



Kältemittel R32
Das wichtigste in Kürze

Einfach
Haustechnik

100. Carrier Maschinen = Qo 70'000 kW

meier
tobler

R1234ze



100



**meier
tobler**

Danke für Ihre Aufmerksamkeit !