

Kältemaschinen mit natürlichen Kältemitteln

Rolf Löhner

Scheco AG



Wir danken für die Unterstützung



 **Kanton Zürich
Baudirektion**



MIGROS

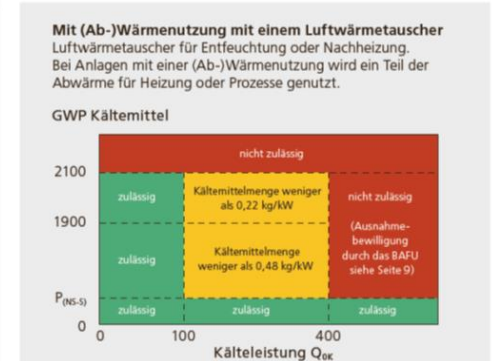
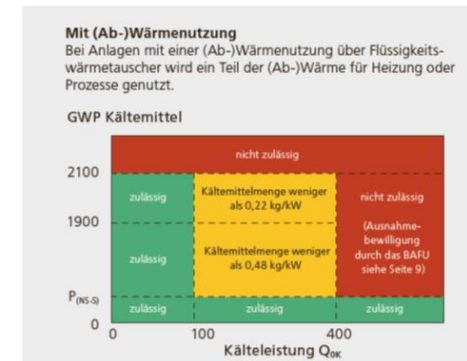
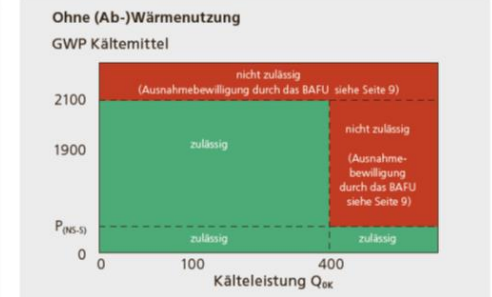
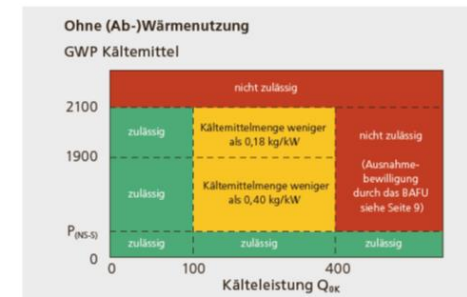
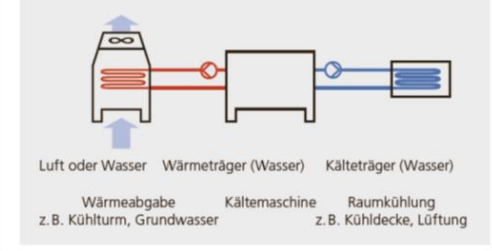
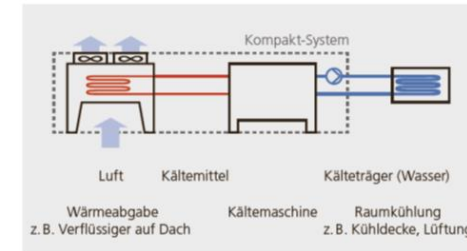


energie360°



ChemRRV

- Zwingende, gesetzliche Verordnung des Bundes
- Natürliche Kältemittel / HFO (in der Luft nicht stabil):
 → erlaubt für alle Anlagen
- Nicht natürliche Kältemittel (in der Luft stabil):
 → maximale Kältemittel-Menge
 → maximale Anlagenleistung



Einsatz von HFO- und natürlichen Kältemitteln

Kältemittel	GWP [1]	Volumenstrom- bezogene Kälteleistung kJ/m ³ [2]	Temperaturbereich einer wirtschaftlichen Abwärmenutzung °C [3]	Praktischer Grenzwert kg/m ³ [4]	Sicherheits- klasse (Seite 16) [5]	Toxizität (ATEL/ODL) [6]	Brennbarkeit (LFL) [7]
-------------	------------	--	--	--	---	--------------------------------	------------------------------

Synthetische, in der Luft nicht stabile Kältemittel

R1234ze	<1	1550	30–40 (max. 85)	0,061	A2L	gering toxisch	schwer entflammbar
R1234yf	<1	1900	30–40 (max. 75)	0,058	A2L	gering toxisch	schwer entflammbar

Natürliche Kältemittel

R290	Propan	3	2750	30–40 (max. 60)	0,008	A3	gering toxisch	hoch entflammbar
R717	Ammoniak NH ₃	0	3650	30–40 (max. 90)	0,00035	B2L	hoch toxisch	schwer entflammbar
R1270	Propen (Propylen)	3	3350	30–40 (max. 55)	0,008	A3	gering toxisch	hoch entflammbar
R744	CO ₂	1	8500	30–60 (max. 90) [8]	0,1	A1	gering toxisch	nicht entflammbar



HFO und natürliche Kältemittel

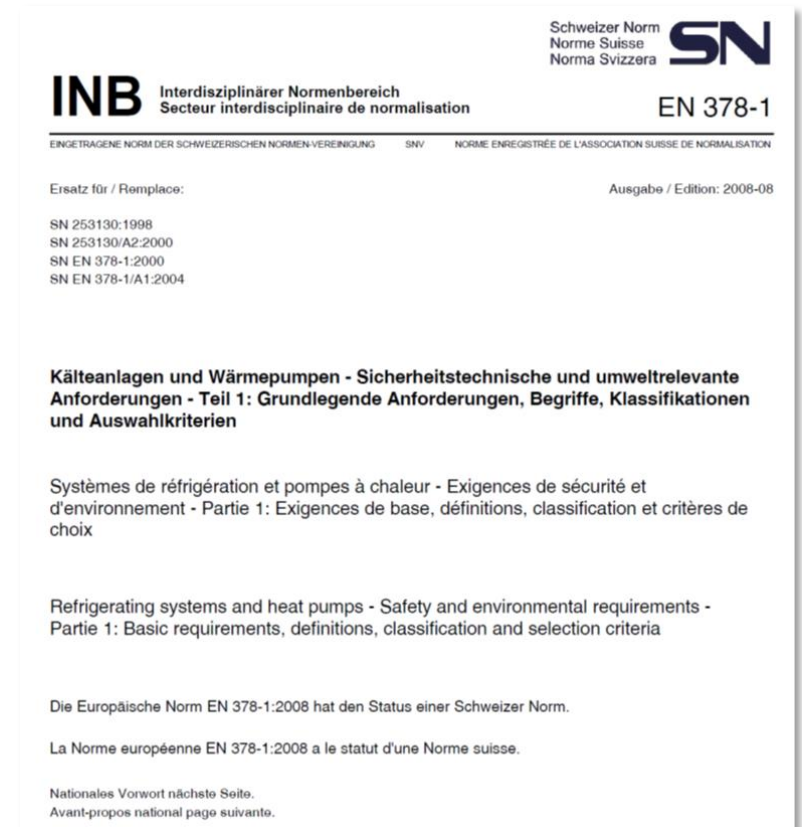
- HFO und natürliche Kältemittel, wie Propan, Ammoniak, CO₂, haben ein geringes Treibhauspotential (GWP)
- HFO sind synthetische, in der Luft nicht stabile Kältemittel
- Das Abbauprodukt der HFO kann die Natur schädigen
- HFO R1234ze und R1234yf sind brennbar
- Propan und Propylen sind leicht entflammbar
- Ammoniak ist hoch toxisch (giftig)
- CO₂ benötigt hohe Drücke

→ **Diese Eigenschaften erfordern erhöhte Auflagen bezüglich Sicherheit und Konstruktion**



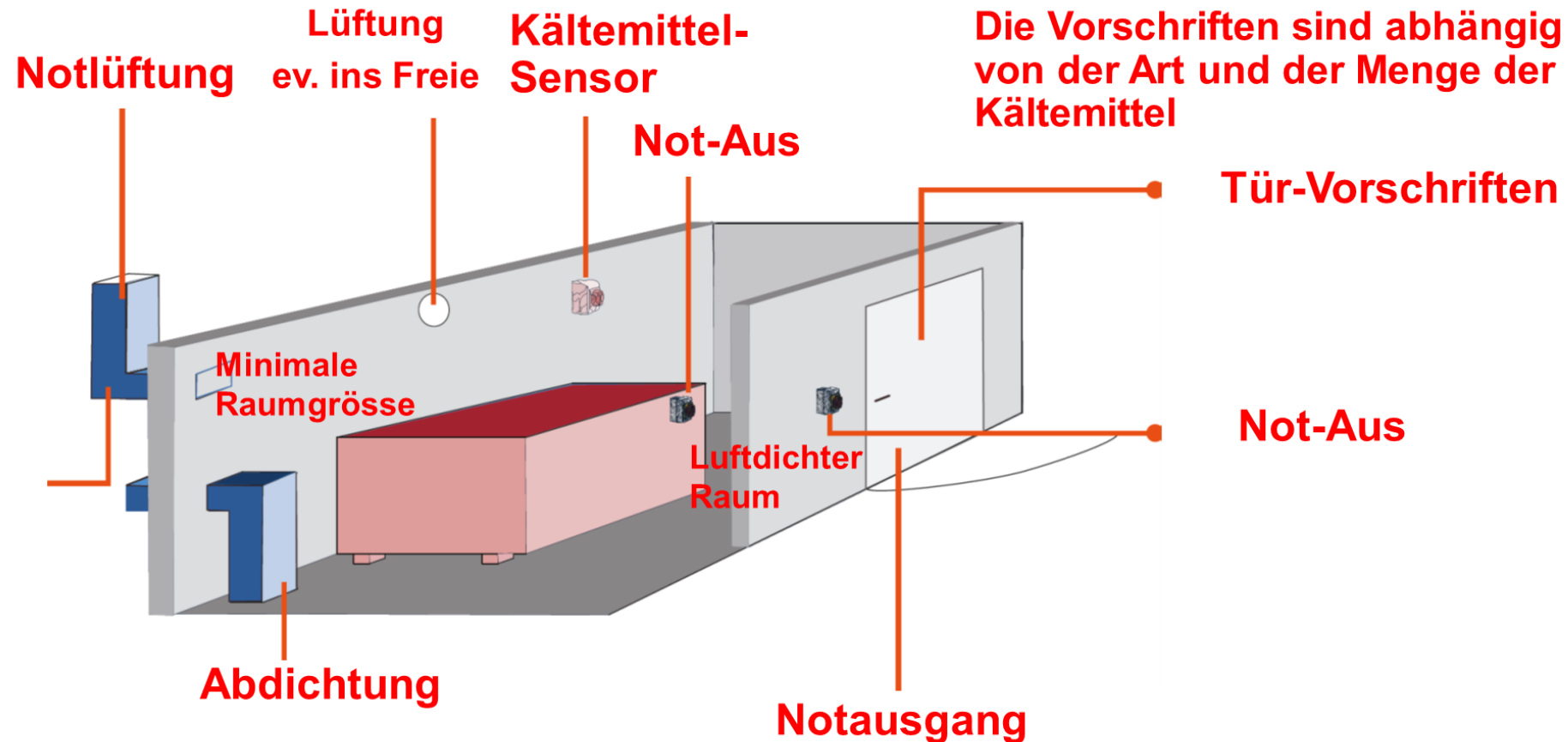
Neue Norm SN EN 378: Konstruktion und Sicherheit

- SIA / SWKI haben auf eine Schweizer Anpassung verzichtet
-> EN-Norm wurde ohne Anpassung, aber mit nationalem Vorwort, übernommen
- Die Chance für ein einheitliches Regelwerk für die Schweiz wurde verpasst (SUVA, ChemRRV, SWKI HE301-01, EKAS 6517, EN 378, ...)
- Gilt für Wärmepumpen und Kälteanlagen
- Inhalt: Konstruktion, Sicherheit und Wartung
- Zugang und Aufstellungsort
- Anforderungen an Technikraum, Lüftung, Sicherheitsauflagen, etc.
- Es wird z.B. in VKF- und EKAS-Richtlinien auf die SN EN 378 verwiesen, somit hat diese praktisch gesetzlichen Charakter



Vorschriften zum Maschinenraum in der EN 378-3

Beispiel aus der Kältemittel-Fibel



Kältemittel – Fibel (Ausgabe 10/2020)

- Das BFE/BAFU hat versucht, das Dickicht von Vorschriften zu den neuen Kältemitteln den HLK-Fachleuten verständlich näher zu bringen
- Das Ziel des BFE/BAFU wurde mehrheitlich nicht erreicht
- An den entscheidenden Stellen wurde der Inhalt zugunsten von Verweisen auf die Norm weggelassen
- Die Kältemittel-Fibel ist ohne die Normen-Texte und die Verordnungs-Texte wenig informativ
- Die in der Kältemittel-Fibel dargestellten Vorschriften und Normen gelten für Wärmepumpen und Kältemaschinen
- Grundaussage der Fibel ist, dass: **«..am besten ein erfahrener Planer beigezogen wird..»**

