

## A2 Graphische Zusammenfassung der Regelung von Kältemitteln in stationären Anlagen

Verwendete Abkürzungen:

GWP:	Global Warming Potential (Treibhauspotenzial)
ODP:	Ozone Depletion Potential (Ozonabbaupotenzial)
$Q_{OK}$ :	Effektive Nutzkälteleistung einer Anlage bei Spitzenverbrauch und einer Anlagenauslegung gemäss dem Stand der Technik
$m/Q_{OK}$ :	Verhältnis von Kältemittel-Füllmenge zu Kälteleistung
VE:	Anzahl Verdampfereinheiten
AWN:	Abwärmennutzung
LWT:	Luftwärmetauscher

### In der Luft stabile Kältemittel

#### 1. Klimakälteanlagen für die Gebäudekühlung (inkl. reversible Wärmepumpen mit Nutzung hauptsächlich zur Luftkühlung)

Beispiel Kältemittel

GWP ≤ 2100	Einschränkungen für Direktverdampfung und Füllmengenbegrenzung für luftgekühlte Verflüssiger (siehe Punkt 6)	nicht zulässig*	R410A, R32, R513A
GWP > 2100	nicht zulässig*		R417A
	$Q_{OK} \leq 400 \text{ kW}$	$Q_{OK} > 400 \text{ kW}$	

#### 2. Kälteanlagen für die Kühlung von Lebensmitteln oder verderblichen Waren (Gewerbe und Industrie)

##### - Pluskühlung

GWP ≤ 1500	zulässig	kältemittelreduzierende Technologie erforderlich, wenn $m/Q_{OK} > 2 \text{ kg/kW}$	nicht zulässig*	R134a, R513A, R448A, R449A
GWP > 1500	nicht zulässig*			R404A, R407F
	$Q_{OK} \leq 10 \text{ kW}$	$10 \text{ kW} < Q_{OK} \leq 40 \text{ kW}$	$Q_{OK} > 40 \text{ kW}$	

##### - Minuskühlung

GWP ≤ 1500	zulässig	kältemittelreduzierende Technologie erforderlich, wenn $m/Q_{OK} > 2 \text{ kg/kW}$	nicht zulässig*	R448A, R449A
GWP > 1500	nicht zulässig*			R404A, R407F, R452A, R507A
	$Q_{OK} \leq 10 \text{ kW}$	$10 \text{ kW} < Q_{OK} \leq 30 \text{ kW}$	$Q_{OK} > 30 \text{ kW}$	

##### - Tiefkühlung

GWP ≤ 1500	zulässig		nicht zulässig*	R449A, R455A
GWP > 1500	nicht zulässig* / **			R404A, R507A
	$Q_{OK} \leq 30 \text{ kW}$		$Q_{OK} > 30 \text{ kW}$	

##### - Minus- und Tiefkühlung, wenn mit Pluskühlung kombinierbar

GWP ≤ 1500	zulässig	nicht zulässig*		R448A, R449A
GWP > 1500	nicht zulässig*			R404A, R407F, R410A
$Q_{OK}(\text{Minus-/Tiefkühlung})$	$Q_{OK} \leq 8 \text{ kW}$	$Q_{OK} > 8 \text{ kW}$		

und

GWP ≤ 1500	zulässig	kältemittelreduzierende Technologie erforderlich, wenn $m/Q_{OK} > 2 \text{ kg/kW}$	
$Q_{OK}(\text{kombiniert})^{***}$	$Q_{OK} \leq 10 \text{ kW}$	$Q_{OK} > 10 \text{ kW}$	

### 3. Industriekälteanlagen für die Prozesskühlung

GWP ≤ 1500	zulässig	Füllmengenbegrenzung für luftgekühlte Verflüssiger (siehe Punkt 6)	nicht zulässig*	R134a, R455A, R449A
1500 < GWP ≤ 2100	zulässig	nicht zulässig*		R407C, R407F
GWP > 2100		nicht zulässig*		R508A/B, R23, R404A
	Q <sub>0k</sub> ≤ 100 kW	100 kW < Q <sub>0k</sub> ≤ 400 kW	Q <sub>0k</sub> > 400 kW	

### 4. Wärmepumpen (Nutzung hauptsächlich zur Wärmeerzeugung)

GWP ≤ 2100	zulässig	Füllmengenbegrenzung für Luftwärmetauscher zur Wärmeabgabe (siehe Punkt 6)	nicht zulässig*	R410A, R32
GWP > 2100		nicht zulässig*		R417A
	Q <sub>0k</sub> ≤ 100 kW	100 kW < Q <sub>0k</sub> ≤ 600 kW	Q <sub>0k</sub> > 600 kW	

### 5. Kunsteisbahnen

- permanente Kunsteisbahnen

alle in der Luft stabile Kältemittel	nicht zulässig*
--------------------------------------	-----------------

- temporäre Kunsteisbahnen (transportabel mit Kälte Träger und ohne permanent installiertes Kälteverteilssystem)

GWP ≤ 4000	zulässig	Füllmengenbegrenzung für luftgekühlte Verflüssiger (siehe Punkt 6)
GWP > 4000		luftgekühlte Verflüssiger nicht zulässig
	Q <sub>0k</sub> ≤ 100 kW	Q <sub>0k</sub> > 100 kW

### 6. Sämtliche Anwendungen

- Direktverdampfungssysteme zur Nutzung von Kaltluft (inkl. VRV-VRF)

GWP ≤ 2100	Direktverdampfung nicht zulässig, wenn > 40 VE	Direktverdampfung nicht zulässig, wenn ≥ 3 VE
	Q <sub>0k</sub> ≤ 80 kW	Q <sub>0k</sub> > 80 kW

- luftgekühlter Verflüssiger

GWP ≤ 1900	zulässig	luftgekühlter Verflüssiger ohne AWN:	nicht zulässig, wenn m/Q <sub>0k</sub> > 0.40 kg/kW
		luftgekühlter Verflüssiger mit AWN:	nicht zulässig, wenn m/Q <sub>0k</sub> > 0.48 kg/kW
1900 < GWP ≤ 4000	zulässig	luftgekühlter Verflüssiger in Anlagen zum gleichzeit. Heizen/Kühlen mit ≥ 2 LWT:	nicht zulässig, wenn m/Q <sub>0k</sub> > 0.48 kg/kW
		luftgekühlter Verflüssiger ohne AWN:	nicht zulässig, wenn m/Q <sub>0k</sub> > 0.18 kg/kW
GWP > 4000		luftgekühlter Verflüssiger mit AWN:	nicht zulässig, wenn m/Q <sub>0k</sub> > 0.22 kg/kW
		luftgekühlter Verflüssiger in Anlagen zum gleichzeit. Heizen/Kühlen mit ≥ 2 LWT:	nicht zulässig, wenn m/Q <sub>0k</sub> > 0.37 kg/kW
	Q <sub>0k</sub> ≤ 100 kW	Q <sub>0k</sub> > 100 kW	

### ozonschichtabbauende Kältemittel

ODP ≤ 0.0005	wenn kein Ersatz nach dem Stand der Technik**** und Massnahmen zur Emissionsreduktion getroffen werden	R1233zd
ODP > 0.0005	nicht zulässig	R22

### in der Luft nicht stabile und nicht ozonschichtabbauende Kältemittel

zulässig	NH <sub>3</sub> , Propan, CO <sub>2</sub> , HFO
----------	---

- \* Ausnahmebewilligung durch das BAFU möglich, wenn die geltenden Normen SN EN 378-1, -2 und -3 nicht ohne in der Luft stabile Kältemittel eingehalten werden können.
- \*\* Ausnahme, wenn nicht mit Pluskühlung kombinierbar und nach dem Stand der Technik ein Ersatz fehlt. Weitere Voraussetzungen für die Ausnahmeregelung siehe Anh. 2.10 Ziff. 2.2 Abs. 4 ChemRRV.
- \*\*\* Q<sub>0k</sub>(kombiniert) = Q<sub>0k</sub>(Pluskühlung) + Q<sub>0k</sub>(Minus-/Tiefkühlung), wobei Q<sub>0k</sub>(Pluskühlung) bei Verdampfungs- und Kondensationstemperaturen gemäss Kampagne Effiziente Kälte und Q<sub>0k</sub>(Minus-/Tiefkühlung) bei Verdampfungstemperatur -20°C und Kondensationstemperatur der Pluskühlung.
- \*\*\*\* Zum Stand der Technik siehe die Information auf [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Themen > Chemikalien > Fachinformationen > Bestimmungen und Verfahren > Kältemittel.