

Vergleich Kältemittelgruppen



		HFKW (z.B. R134a, R407C, R404A)	Ammoniak NH3 (R717)	Kohlenwasserstoffe z.B. Propan (R290)	Kohlendioxid CO2 – (R744)
Merkmale	ökologisch	kein Ozonabbaupotential hohes Treibhauspotential GWP> 1000)	kein Ozonabbaupotential kein Treibhauspotential (GWP=0)	kein Ozonabbaupotential minimales Treibhauspotential (GWP=3)	kein Ozonabbaupotential minimales Treibhauspotential (GWP=1)
	thermo dynamisch	für jede Anwendung ein geeignetes Kältemittel	hohe volumetrische Kälteleistung guter COP	für hohe Verflüssigungstemperaturen geeignet guter COP	sehr hohe volumetrische Kälteleistung guter COP bei Verflüss-Temp. unter ca. 0°C
	physikalisch		sehr guter Wärmeübergang	guter Wärmeübergang	Kritischer Punkt bei 31°C, 72 bar a
	chemisch	nicht brennbar gut verträglich mit Kupfer (und Stahl)	erst bei hohen Konzentrationen explosiv gegenüber Kupfer korrosiv ,Stahl gut geeignet	brennbar, explosiv gut verträglich mit Kupfer (und Stahl)	nicht brennbar (Feuerlöschmittel) gut verträglich mit Kupfer und Stahl
	physiologisch	nicht toxisch	toxisch	nicht toxisch	nicht toxisch
Vorteile		B Anwendung ohne grosse Sicherheitsauflagen F Direktverdampfung ergibt kleinere Investitionskosten	A kein Treibhauseffekt B energieeffizient C hohe volumetrische Kälteleistung D sehr preisgünstig, einfach zu beschaffen E sehr hoher Wärmeübertragungswert, F kleinere Dimensionen für Rohrleitungen Kältemittelpumpen und Regelapparaturen	A minimaler Treibhauseffekt B sehr preisgünstig C hohe volumetrische Kälteleistung D einfach zu beschaffen E sehr hoher Wärmeübertragungswert, F Direktverdampfung ergibt kleinere Investitionskosten	A minimaler Treibhauseffekt B energieeffizient (tc < ca. 0°C) C hohe volumetrische Kälteleistung D sehr preisgünstig, einfach zu beschaffen E sehr hoher Wärmeübertragungswert, F kleinere Rohrleitungen, KM-Pumpen Direktverdampfung möglich G Nicht brennbar H hoher MAK-Wert
Nachteile		a mässiger Wärmeübertragungswert b Zersetzung bei Temperaturen <300°C c hohes Treibhauspotential d verlangt Ester- oder PAG-Oele (hygroskopisch)	a wegen Toxizität gesonderte Maschinenräume, Entlüftung ins Freie b kein Kupfer und Buntmetalle, Rohrleitungen in Stahl oder Alu (erhöhter Montageaufwand (Schweisserprüfung) c Vakuumbetrieb unterhalb -33°C, verlangt hochwertige Wellenabdichtungen und automatische Entlüftungseinrichtungen	a brennbar b Beschränkungen bei Füllmengen c Ex-Schutz/Eigensicherheit für Schaltschrank	a hohe Drücke bei Umgebungstemperatur b schwierig zu detektieren, kein Warneffekt c wenig energieeffizient (tc > 0°C) d hohe Kosten e beschränkte Verfügbarkeit der Komponenten
Eignung	sehr gut	kleine und mittlere Kälteleistungen (B) bei Schrauben- und Kolbenverdichter grosse Leistungen bei Turboverdichtern	grosse Kälteleistungen im Industriebereich (A, B,C,D,E,F)	Anlagen mit sehr kleinen Füllmengen (A,B,C), (Kühlschränke), grosse Kälteleistungen bei Turbo-KM (ex-geschützt, Raffinerien)	Untere Temperaturstufe von Kaskadenanlagen z.B. für TK in Supermärkten und Kühlhäusern (A,B,C,F,G,H)
	gut			Im Freien aufgestellte Anlagen mit Sekundärkreisläufen (A,B,C)	Warmwasser-Wärmepumpen
	mässig				Transkritische Anlagen f. Supermärkte (A,F,H)
	schlecht			Anlagen in Untergeschossen	
	gar nicht		Direktverdampfung in öffentlich zugänglichen Räumen (a)	Direktverdampfung in öffentlich zugänglichen Räumen (a)	