

Carrier

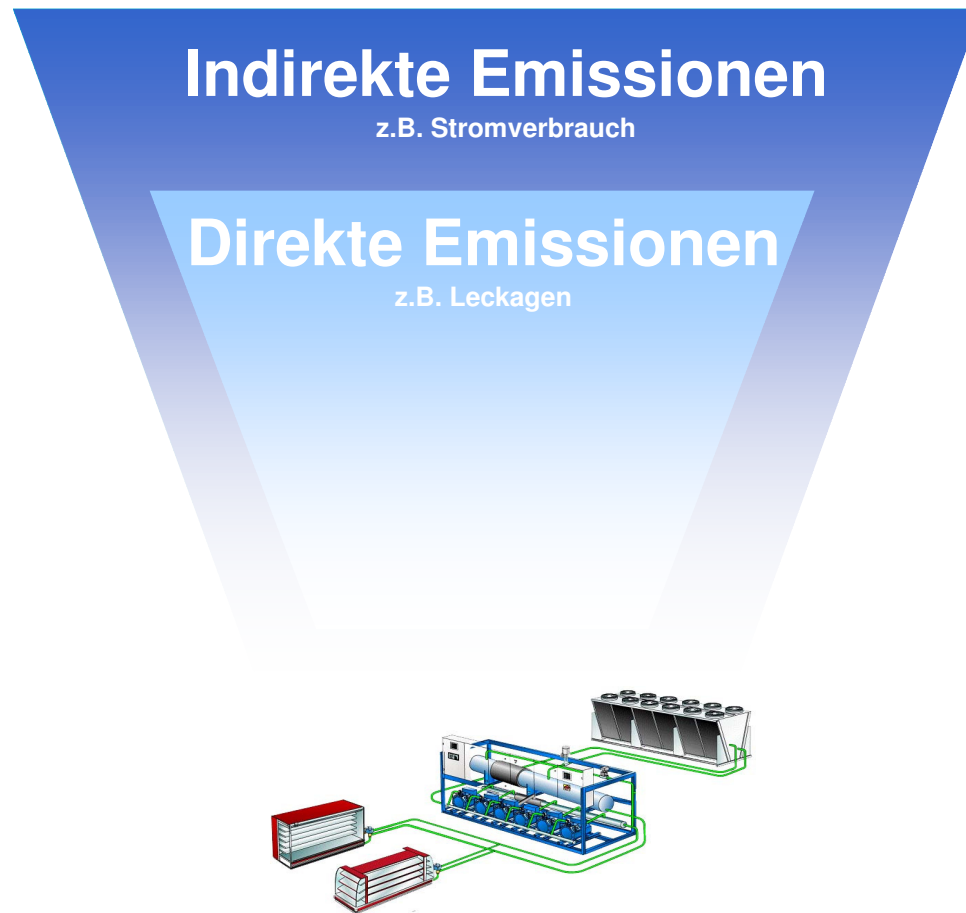
A United Technologies Company

Trends in der Gewerbekälte in der EU
23/05/2007

Company Private

Klimafreundliche Kälteerzeugung

Treibhaus-Emissionen (TEWI) eines Supermarktes

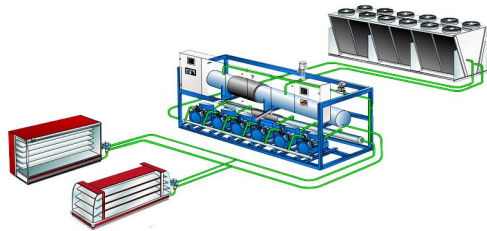


Indirekte Emissionen

Indirekte Emissionen

Reduzierung der indirekten Emissionen durch:

- Verminderung des Kältebedarfs der Verbraucher
- Effiziente Kälteversorgung



Verminderung des Kältebedarfs

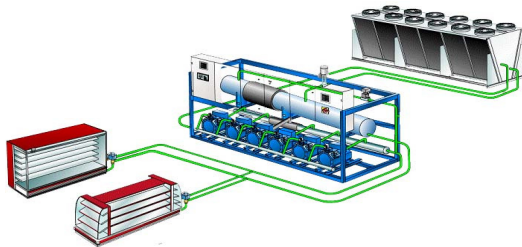


- Einsatz von Glastüren oder –schiebedeckeln
 - Energieeinsparung von 40% bei TK-Inseln mit nachgerüsteten Schiebedeckeln
 - Energieeinsparung von 70% bei Kühlregalen mit Glastüren



- Entwicklung effizienter Verbraucher
 - Verbesserung der Verdampfersysteme
 - Reduzierung der Verdampferventilatoren bzw. der Ventilatorleistung
 - Reduzierung der Rahmenheizungen bzw. verringerte Heizleistung
 - Verbesserung der Luftschleiersysteme

Effiziente Kälteversorgung



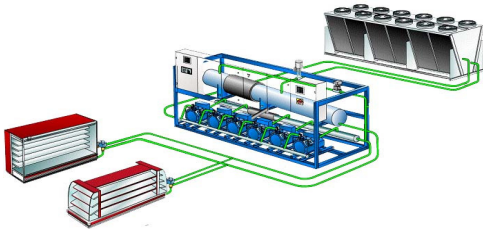
- Aufteilung in optimale Verdampfungs-temperaturbereiche
Beispiel: $t_{01} = -6^{\circ}\text{C}$ für Molkereiprodukte
 $t_{02} = -12^{\circ}\text{C}$ für Fleischprodukte
- Stetiger Regelbetrieb zur Vermeidung von Start-/Stop-Verlusten, z.B. Frequenzumformerbetrieb für Verdichter, stetige Verbraucherregelung
- Druckgasabtausysteme
- Wärmerückgewinnungssysteme
- Unterkühlungssysteme
 - Luftgekühlte Unterkühler für Normalkühlung
 - Mechanische Unterkühler für Tiefkühlung
- Normal- und Tiefkühlsysteme mit einer gemeinsamen Hochdruckseite, z.B. Booster- oder Satellitensysteme

Direkte Emissionen

Direkte Emissionen

Reduzierung der direkten Emissionen durch:

- Hermetisierung der Kältemittel-Kreisläufe
- Reduzierung der Kältemittelfüllmengen
- Geeignete Kältemittel



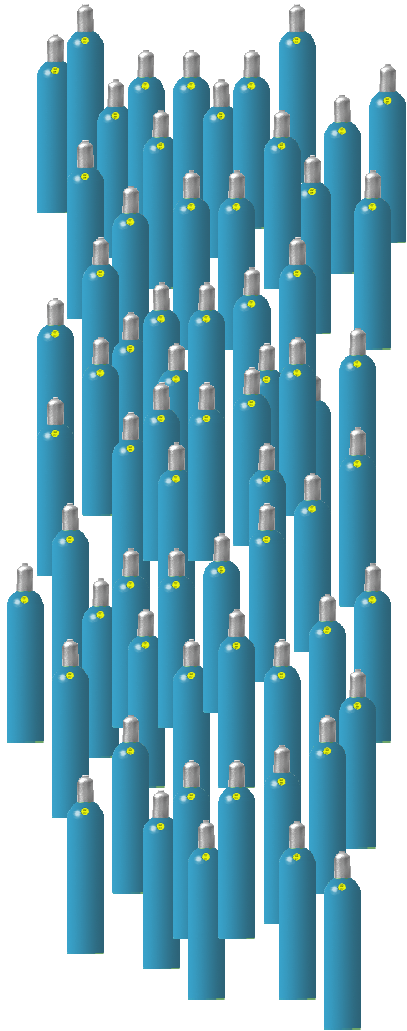
Hermetisierung der Kältemittel-Kreisläufe



Maßnahmen:

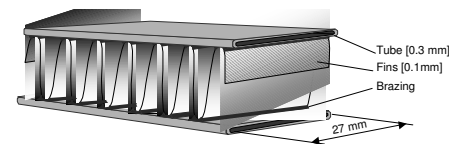
- Reduzierung der lösbaren Verbindungen im Kältemittel-Kreislauf
- Verbesserte Dichtungswerkstoffe
- Reduzierung von Schwingungen und Pulsationen, Vermeidung von hydraulischen Schlägen
- Regelmäßige Überwachung der Anlagen auf Dichtheit (F-Gase-Verordnung 842/2006, ChemOzonSchicht-Verordnung)

Reduzierung der Anlagenfüllmenge

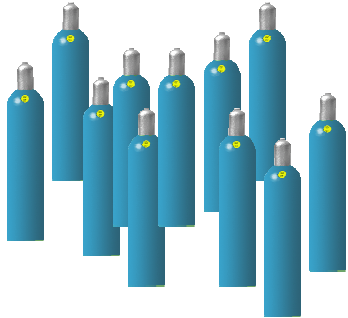


Maßnahmen:

- Optimierte Rohrnetze durch Unterkühlung
- Anlagenkonzepte ohne Sammler
- Einsatz von Hochleistungswärmeübertragern mit geringem Füllvolumen
 - Hochleistungsrohre
 - z.B. Micro Channel Heat Exchanger



Geeignete Kältemittel



Anforderungen:

- Klimafreundlich
- Nicht brennbar
- Ungiftig
- Geeignet für Einsatz im Publikumsbereich
- Geeignet für Normal- und Tiefkühlung
- Geeignet für moderne Anlagenkonzepte
 - Druckgasabtauung
 - Wärmerückgewinnung
 - Unterkühlungssysteme
 - Unterschiedliche Verdampfungs-Temperaturbereiche
 - Intelligente Regelkonzepte

Geeignete Kältemittel

	Synthetisch				Natürlich		
	DP1	Fluid H	R134a	R404A	KW-KM*	NH ₃	CO ₂
Treibhauspotential: GWP	○	○	—	—	+	+	+
direktverdampfend	○	○	+	+	—	—	+
ungiftig	?	?	○	○	○	—	○
TK	—	—	—	+	○	○	+
Moderne Anlagenkonzepte	—	—	—	+	—	—	+
Intelligente Regelkonzepte	+	+	+	+	+	+	+
Druckgasabtauung	?	?	○	+	—	—	—
WRG	?	?	○	○	—	○	+
Unterkühlungssysteme	○	○	○	+	+	+	+
Untersch. Verd.-Tempb.	+	+	+	+	—	—	+

+ sehr gut
 ○ befriedigend
 — mangelhaft

*Kohlenwasserstoff-Kältemittel

Geeignete Kältemittel

Kältemittel im Vergleich

TEWI-Beispiel für:

Leckrate: 5%/a

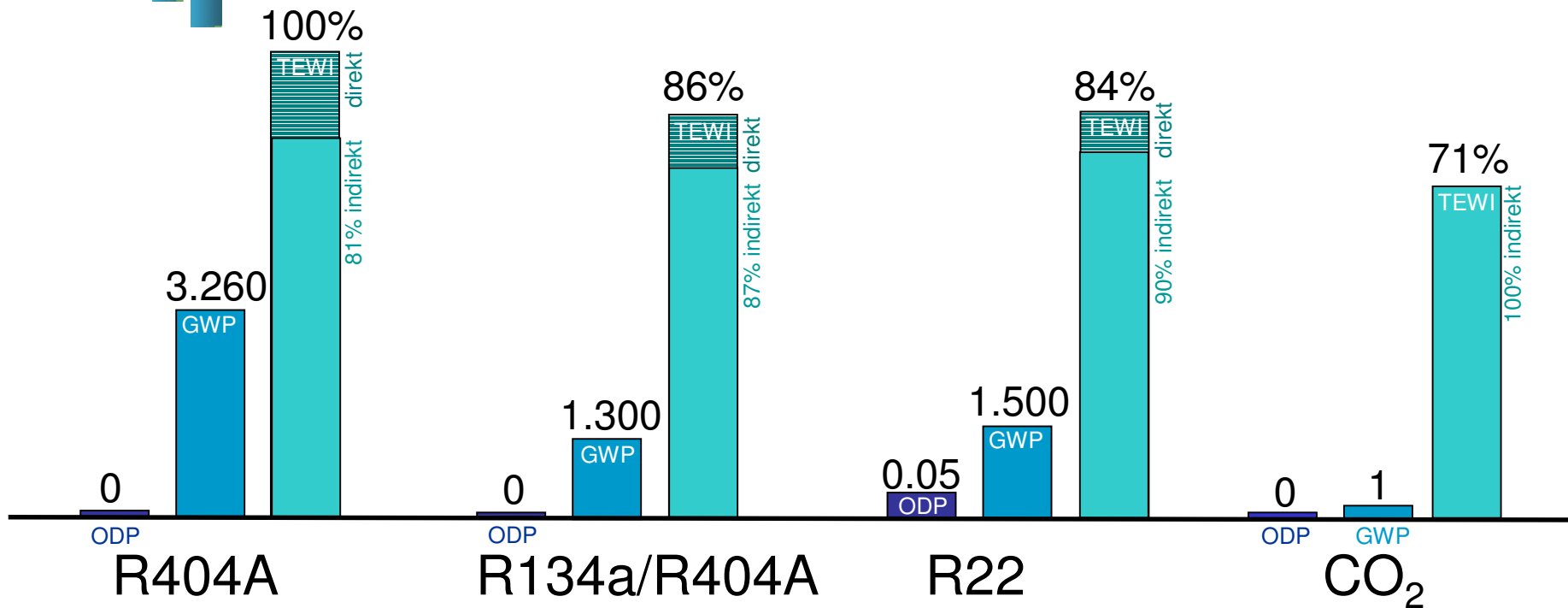
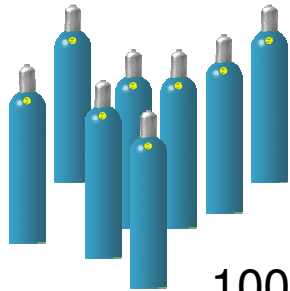
Recycling Faktor: 0,8

CO₂-Emissionen: 0,616 kg CO₂ äquiv. /kWh

Ta mittel (Berlin): 12°C

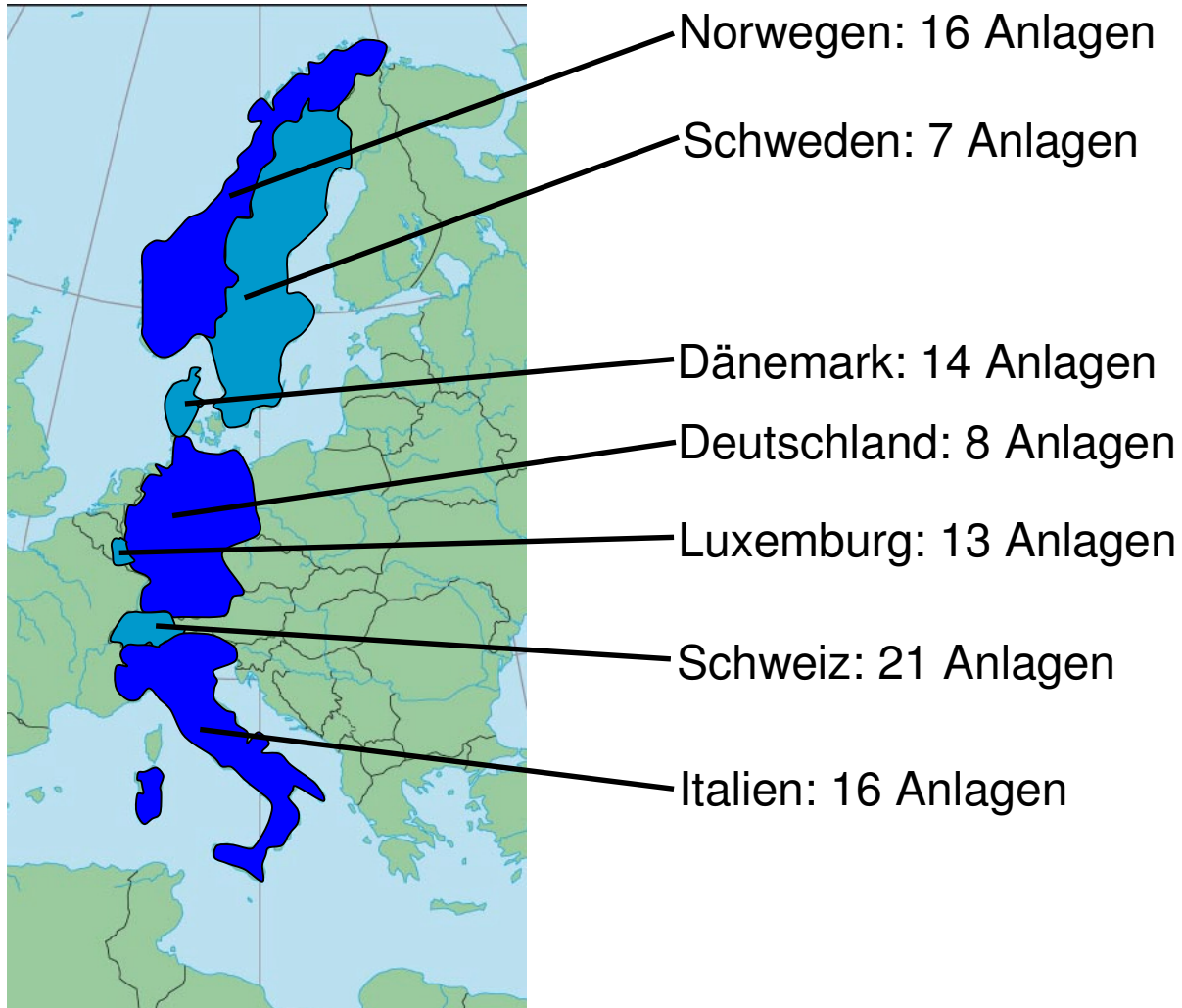
NK - Leistung: 75kW, Füllgewicht: 200kg

TK - Leistung: 20kW, Füllgewicht: 100kg



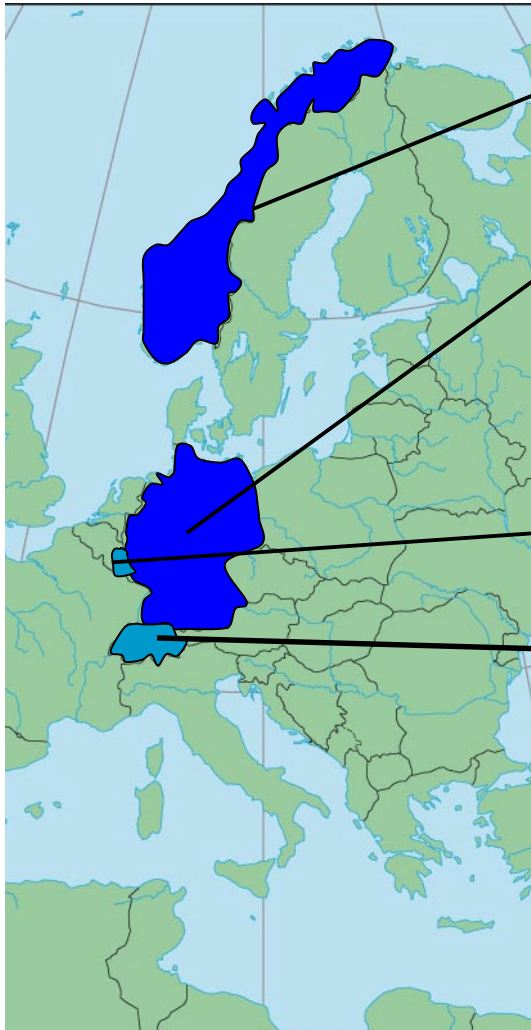
Linde CO₂-Anlagen für Tiefkühlung

3.150 kW Tiefkühlleistung in 93 Anlagen



Linde CO₂-Anlagen für Normalkühlung

CO₂ NK Feldtest-Märkte



Norwegen: ICA Maxi in Vøyenenga, 2006
NK 225kW, TK 40kW

Deutschland: Aldi Süd in Krefeld Oppum, 2006
Aldi Süd in Mönchengladbach, 2006/2007
Aldi Süd in Krefeld Fischeln, 2007
jeweils NK 43kW, TK 2kW

Lidl in Kerpen, 2006
NK 45kW

Luxemburg: Delhaize Knauf in Schmiede, 2005
NK 320kW, TK 40kW

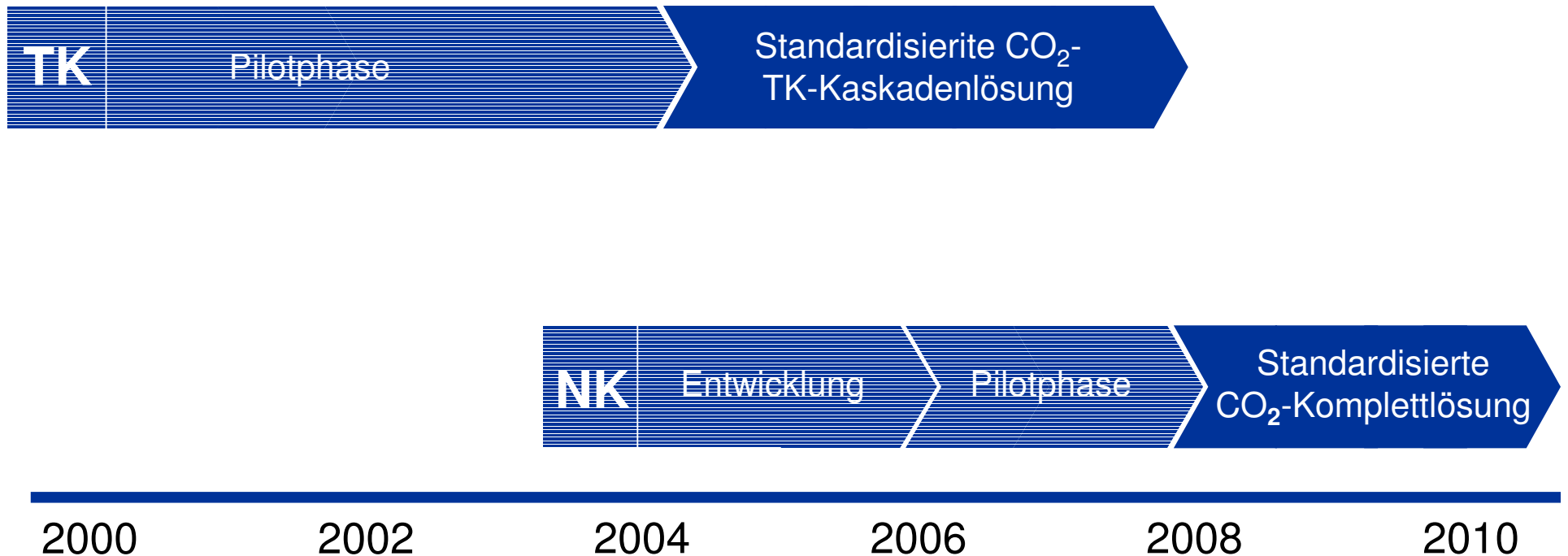
Schweiz: Coop in Wettingen, 2004
Aligro in Sion, 2005
jeweils NK 320kW, TK 60kW

TOP CC in Zürich, 2006
NK 230kW, TK 70kW

Migros in Bubendorf, 2007
NK 160kW, TK 33kW

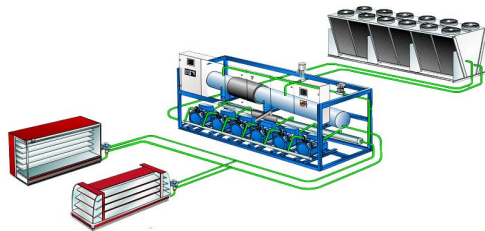
Entwicklungsausblick

CO₂ **COOLtec** im Supermarkt



Linde CO₂-Anlagen für Normal-/Tiefkühlung

Fazit



Reduzierung der direkten Emissionen durch:

- Hermetisierung des Kältemittel-Kreislaufs
- Reduzierung der Kältemittelfüllmengen
- Kältemittel CO₂

Reduzierung der indirekten Emissionen durch:

- Kältemittel CO₂ (energetische Vorteile)
- Verminderung des Kältebedarfs der Verbraucher
- Effiziente Kälteversorgung