



Systemlösungen und Betriebserfahrungen in der Gewerbekälte

J. Kröger, Okt 2009

- Lösung 1

- Das „alte“ System: H-FKW R404A für NK und TK

ausgereifte Technik



günstige Kosten

hohe Systemsicherheit, da TK autark arbeitet



Umweltbelastung GWP 3760

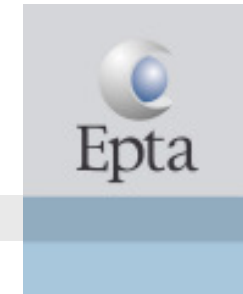
R404A

44% R125 CHF₂CF₃

52% R143a CH₃CF₃

4% R134a CH₂FCF₃

Aktuelle alternative Kältesysteme im Supermarkt



- Lösung 2
- Das neue System: H-FKW R134a für NK und CO₂ für TK



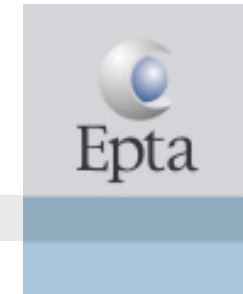
guter Energieverbrauch
relativ ausgereifte Technik
gute Umweltbilanz



Umweltbelastung GWP 1400 (NK)
Mehrkosten für Investition, Service
TK arbeitet nur bei Betrieb NK

R134a CH₂FCF₃

Aktuelle alternative Kältesysteme im Supermarkt



■ Lösung 3

■ Das innovative System:



- natürl. CO₂ für NK und TK
- langfristige Alternative
- gute Umweltbilanz

- Energiesparpotenzial limitiert
- technisch aufwändiger
- hohe Mehrkosten für Investition, Service
- TK arbeitet nur bei Betrieb NK**

R744 CO₂



** Booster oder Kaskade

TEWI-Werte für kombinierte Kühlmittel-Konzepte

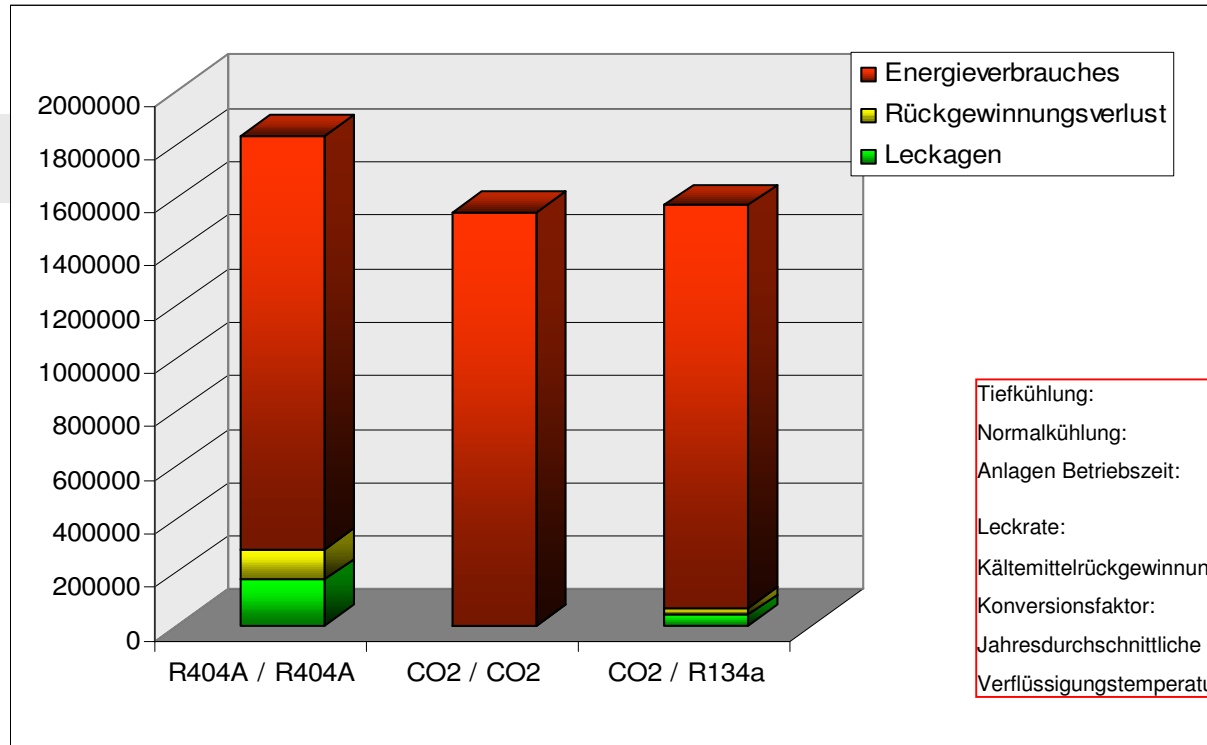
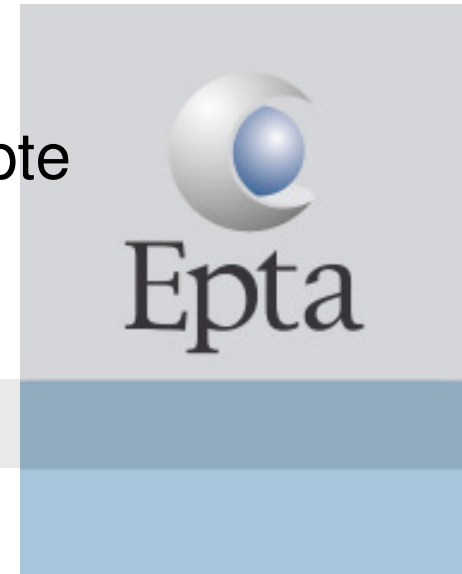


Der TEWI Wert ist ein Richtwert, um den Einfluss eines Gesamtsystems auf das Treibhausklima zu beurteilen.

Da die Berechnung, die Auswirkungen einer Anlage über den Lebenszyklus beurteilt, müssen hier viele Annahmen getroffen werden.

Dennoch ist der TEWI Wert ein gutes Instrument, um verschiedene Anlagen zu vergleichen.

TEWI-Werte für kombinierte Kühlmittel-Konzepte



Tiefkühlung:	20kW Kälteleistung 100kg Kältemittel
Normalkühlung:	100kW Kälteleistung 200kg Kältemittel
Anlagen Betriebszeit:	5 Jahre
Leckrate:	1%
Kältemittelrückgewinnung:	90%
Konversionsfaktor:	570g/kWh CO ₂
Jahresdurchschnittliche	
Verflüssigungstemperatur:	30°C

Der Vergleich zeigt, dass der Energieverbrauch großen Einfluss auf den TEWI einer Anlage hat.

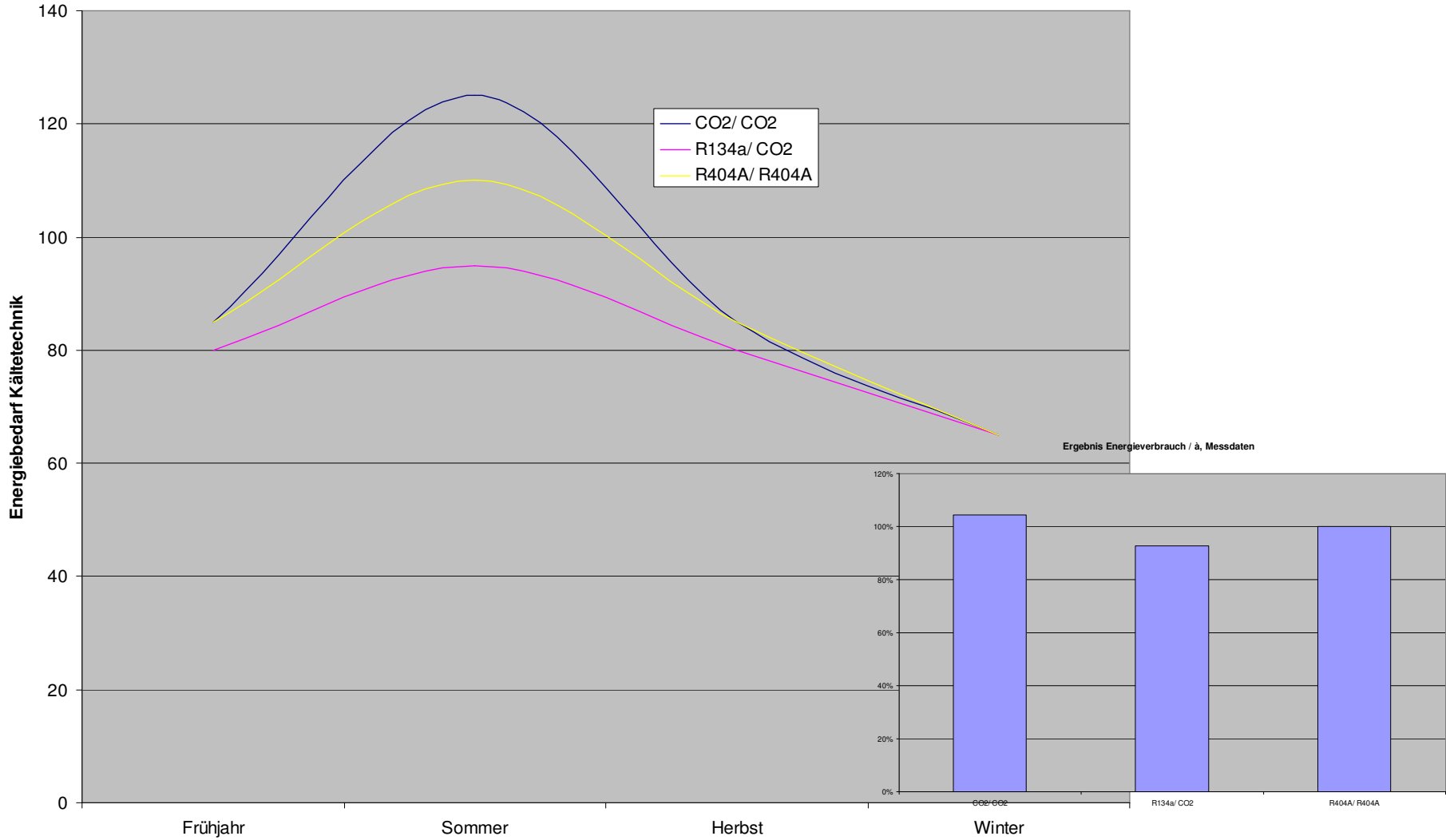
CO₂ Anlagen sind umwelttechnisch sehr gut. R134a/CO₂ sind aber auf ähnlichem Niveau.

Allgemeine Praxiserfahrungen mit CO₂ Anlagen



- | | |
|---|---------------|
| ■ Temperatur und Leistung der Anlagen | gut |
| ■ Zuverlässigkeit, Stabilität der Anlagen | gut |
| ■ Leckage an den Anlagen | niedrig |
| ■ Energieverbrauch | ähnlich R404A |
| ■ (Ersatz-)teilverfügbarkeit | schlecht |
| ■ Kosten der Anlagen | hoch |
| ■ Verbreitung der Technik | niedrig |

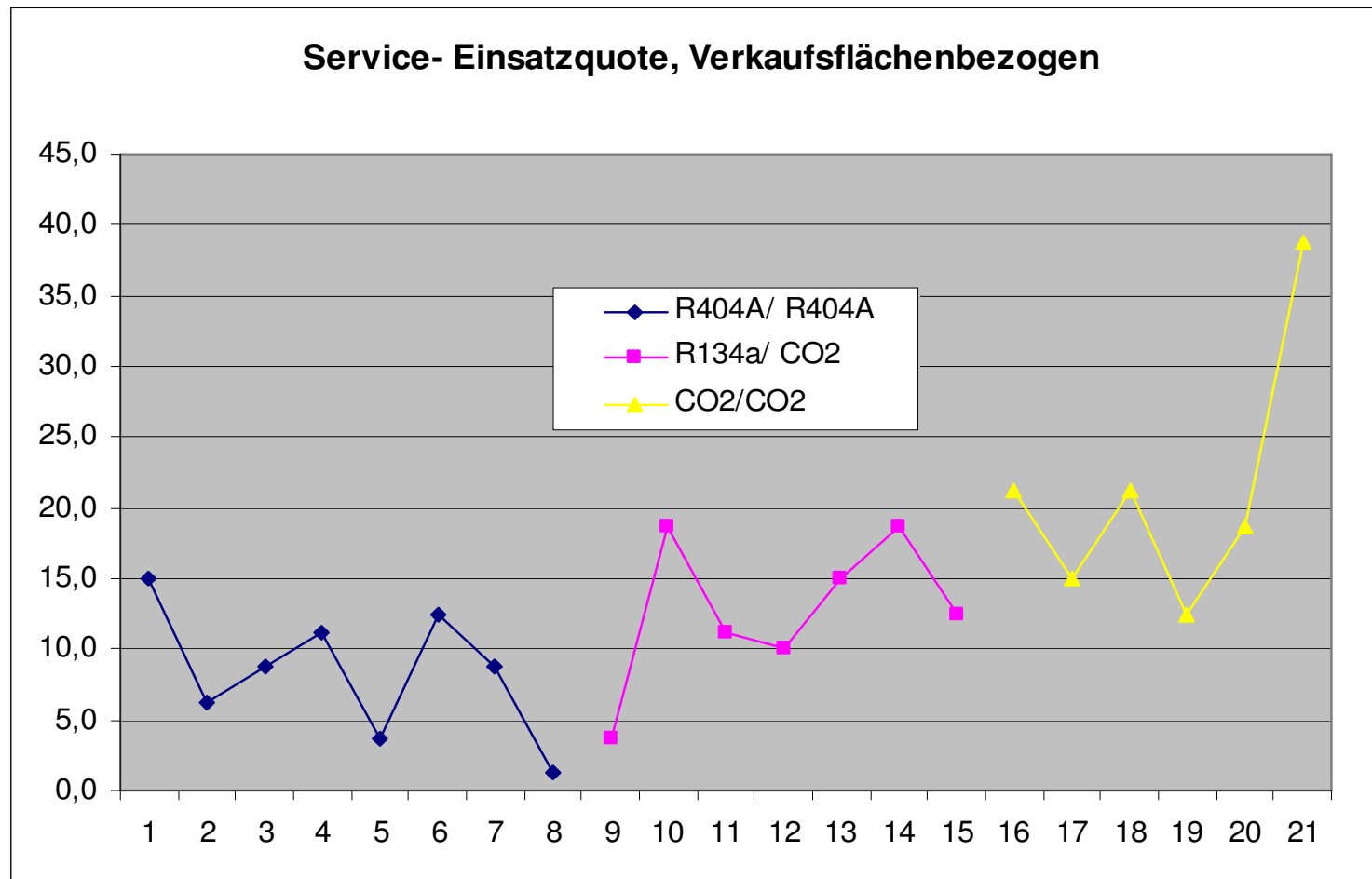
Energieverbrauch von Supermarkt-Kälteanlagen



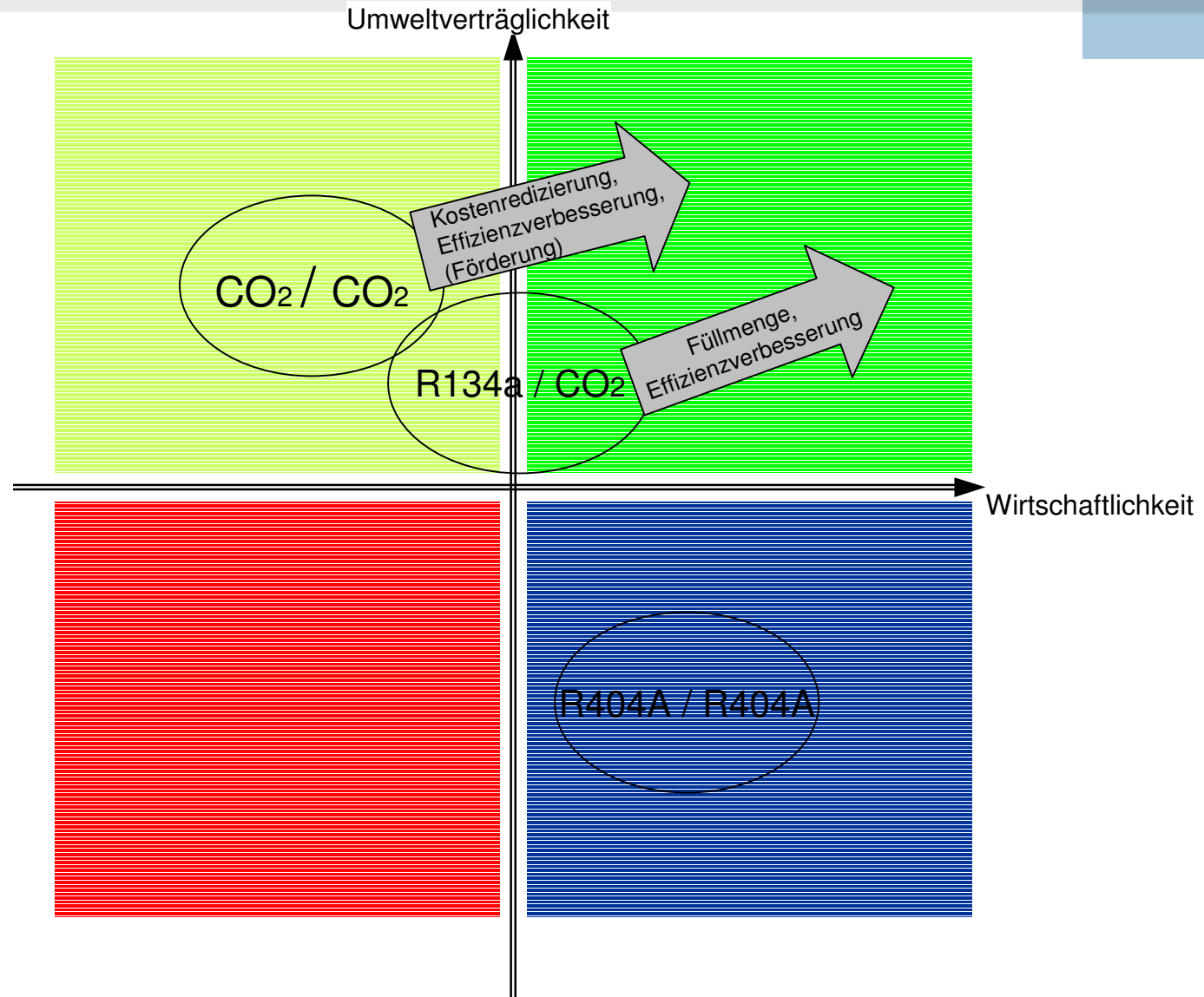
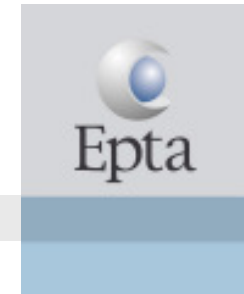
Serviceeinsätze



alle: Gewährleistung, kostenpflichtig usw.



Ökoeffizienz der Systeme



- Die Wirtschaftlichkeit und der technische Aufwand spricht derzeit gegen CO₂ Kälteanlagen (NK), die Ökologie dafür.
- CO₂ ist eine zeitlich unbegrenzte Alternative.
- Kälteanlagen mit einem H-FKW Kältemittel (GWP>2000) sind zeitlich begrenzte Technologien.
- R134a/ CO₂ Kälteanlagen sind derzeit eine ökoeffiziente Alternative.

- Mittelfristig werden weitere Systemlösungen mit natürlichen Kältemitteln diskutiert werden (z.B. Propan/ Kälte­träger für Pluskühlung und CO₂ für Tiefkühlung).
- CO₂ ist zumindest in der Tiefkühlung eine Ökoeffiziente Lösung.
- Eine besondere Bedeutung hat die Reduzierung von Füllmengen und die Dichtheit der Anlagen
- Neue, chemische Kältemittel (GWP<100) könnten interessant sein.
- Die Förderung von von Anlagen ist als Innovationsanschub wichtig
- Preise wie der RAC Cooling Award für den Klimamarkt zeigen die breite Zustimmung für Ökologische Lösungen



Vielen Dank für
Ihre
Aufmerksamkeit

