

Alles aus Liebe. Von A bis Z.



Markt der Möglichkeiten – Effizienzpotenziale in der Kälte- und Klimatechnik

Workshop vom 29.09.2009

Freie und Hansestadt Hamburg

Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt

-Unternehmen für Ressourcenschutz-





Energieeffizienz im Lebensmitteleinzelhandel - eine Frage des Kältemittels?

Grundlagen und Energiedaten

Ziele und Wege der Effizienz

Die Kühlung - Effizienz contra Kältemittel?

Ausblicke



Grundlagen und Energiedaten

Titel der Veranstaltung:

Markt der Möglichkeiten –
Effizienzpotenziale in der Kälte- und Klimatechnik

für mich interpretiert als:

Lebensmittelmarkt der Möglichkeiten -
Enorme Potentiale für Energieeffizienz

Ein durchschnittlicher Markt mit ca. 1.200 m² VK-Fläche
hat einen Stromverbrauch von ca. 400.000 kWh/a

Das entspricht ca. dem **100**-fachen
des durchschnittlichen Jahresverbrauch einer 4-köpfigen Familie

EDEKA hat ca. 10.000 Märkte ...



Ziele und Wege der Effizienz

Effizienz ist kein Selbstzweck

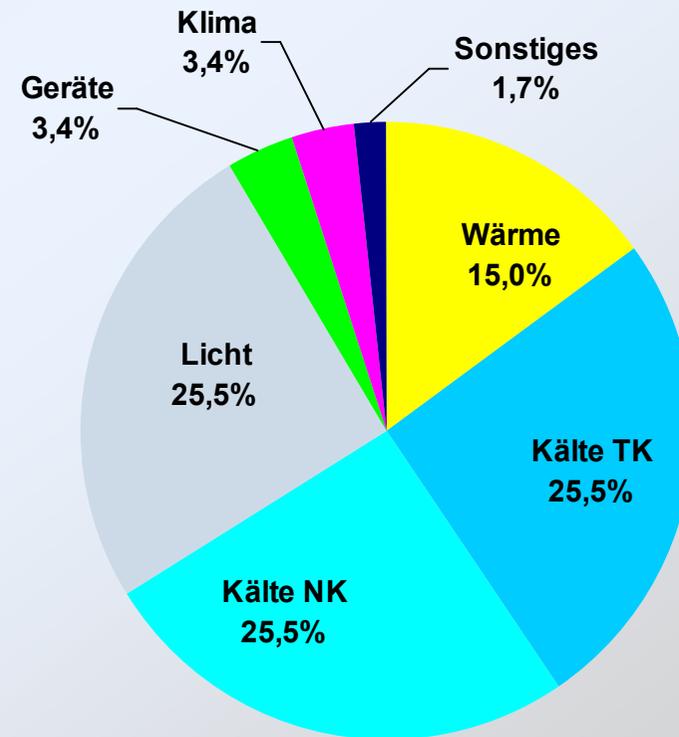
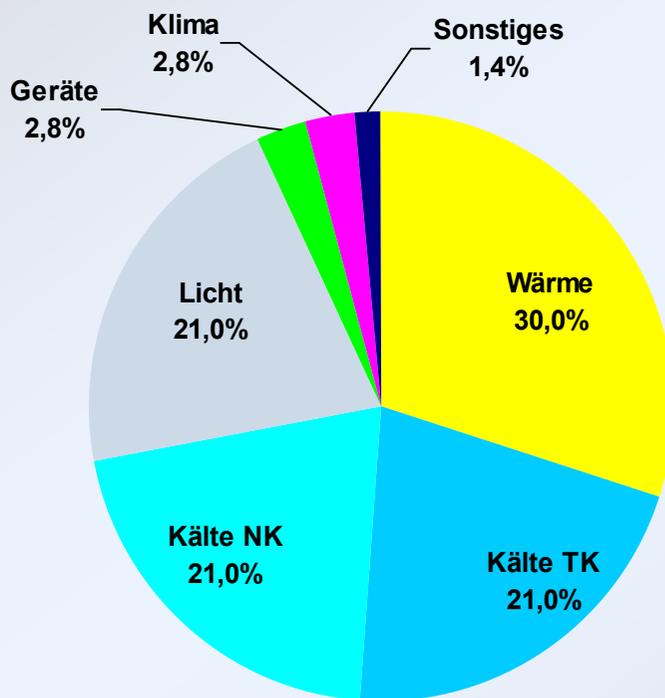
Ziel ist eine Kostenentlastung der Marktbetreiber des LEH insbes. der Selbständigen

Energieverbrauchsverringerung durch Energieeffizienz
und eine damit verbundene Umweltentlastung

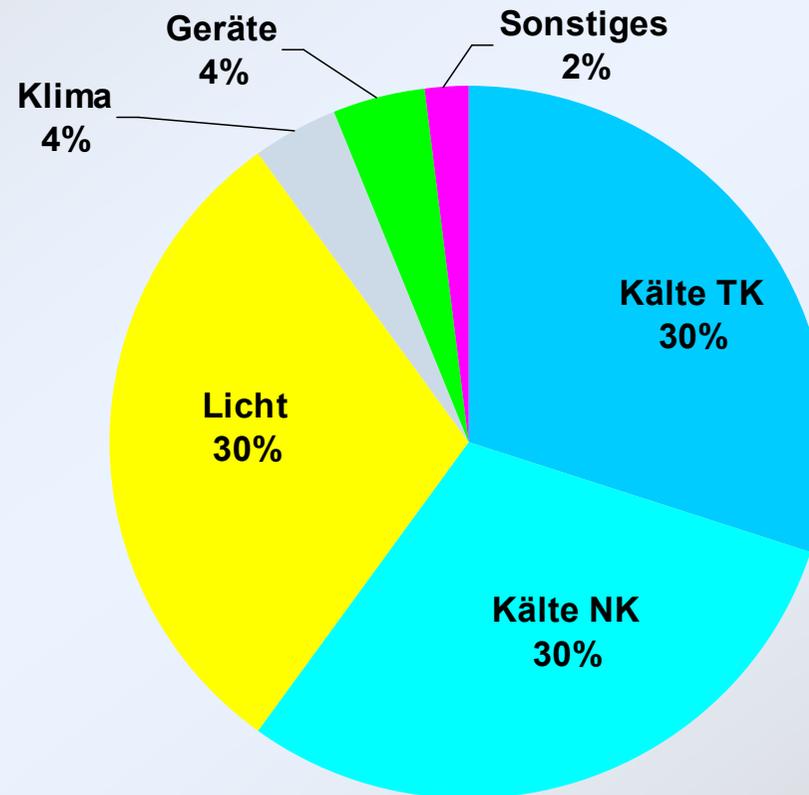
2008 startete die EDEKA Versorgungsgesellschaft als Energieversorger eines Großteils der EDEKA mit einem zentralen Energiemanagement und einer Energieeffizienz-Offensive

Werte und Erfahrungen sind aus der EDEKA aber signifikant für die Branche

Differenzierung zwischen Energie- Menge und Kosten im LEH anteilig ca.



Aufteilung Stromverbrauch LEH





Ziele und Wege der Effizienz

EDEKA Energieerfassung

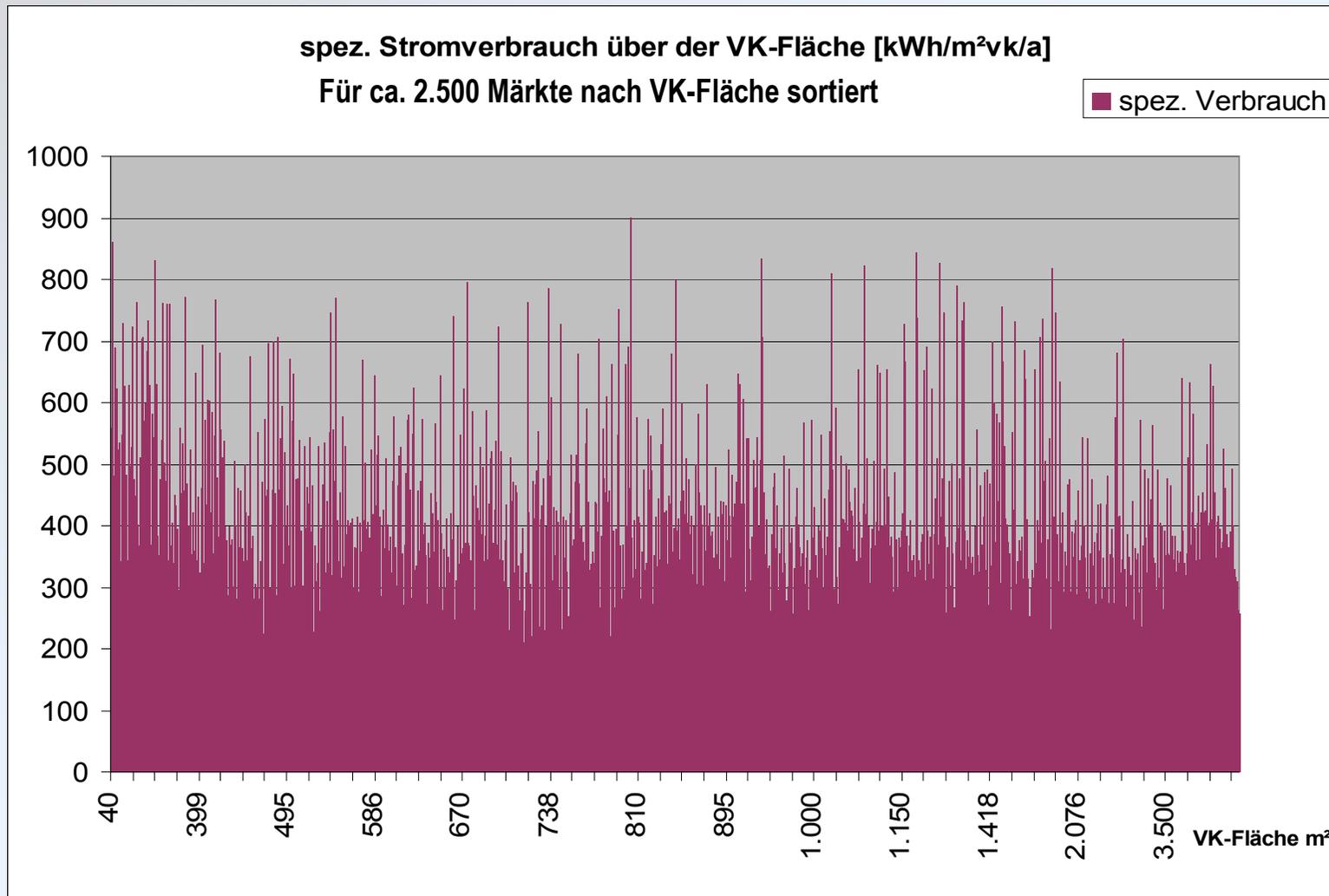
- Start der EVG mit Energieerfassung von ca. 1.700 Märkten
- Ziel: Verbrauchskennzahlen, Energieverteilung und Einsparpotentiale ermitteln
- Grundlage: Energieverbrauchsdaten und Lastgang
- Ergebnis: umfassende Datenbasis und Erkenntnisse zum Energieverbrauch LEH
- Ueffiziente Anlagen und Techniken ermitteln und beseitigen

→ Energieeffizienz beginnt mit dem Wissen über den Verbrauch

4. Kennzahlen und Vergleichsbewertung:

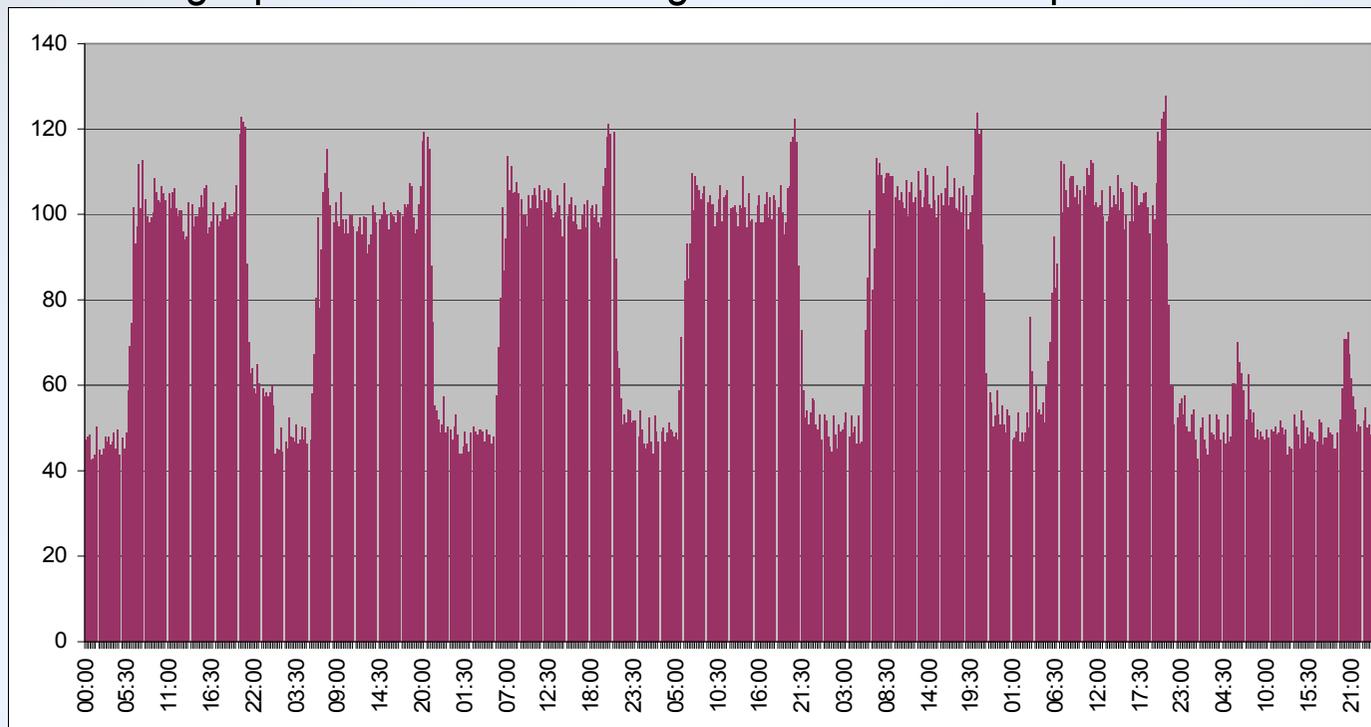
Kennzahlen	spezifischer Verbrauch		Jahresnutzungsstunden		spez. Verbrauch Kühlmöbel	
	Ihr Wert	Vergleichswert	Ihr Wert	Vergleichswert	Ihr Wert	Vergleichswert
	[kWh/m ² VK/a]	[kWh/m ² VK/a]	(Arbeit/P _{max}) [Std.]	[Std.]	[kWh/lfd.m]	[kWh/lfd.m]
Strom	393	310 - 350	4.465	> 4.000 h	3.434	2.200 - 3.000
Wärme	110	110 - 180	733	> 1.500 h		

Spezifischer Verbrauch im LEH auf Verkaufsfläche bezogen



Nutzung des Lastganges einer Verbrauchsstelle

- Messung mit viele Informationen über den Energieverbrauch
- Grundlast - Kühlleistung der KTA nachts
- Tagesleistung - Kühlung + Beleuchtung + sonstiges
- Zeiten für Ein-/Ausschaltung - Nutzerverhalten
- Leistungsspitzen durch Abtauung innerhalb der Hauptlast





Ziele und Wege der Effizienz

Effizienz - beschreibt das Verhältnis zwischen dem erreichten Ergebnis und den eingesetzten Ressourcen (ISO 9000:2000).

Effizienz - bewertet daher die Angemessenheit der verfolgten Maßnahmen im Sinne einer Kosten/Nutzen-Relation

Das gilt für die Technik -

aber auch für die Umsetzung von Einsparungen

Energieeffizienz effizient im LEH umsetzen, heißt

- 1. bei der Kühlung**
 - 2. bei der Beleuchtung**
- ansetzen



Die Kühlung - Effizienz contra Kältemittel?

Das Einsparpotential der Kältetechnik im LEH

Was benötigen die Marktbetreiber?

- **Sichere, beherrschbare und störungsfreie Anlage** - Stand der Technik
- **Bezahlbare Anlage** - Investitionskosten sind (noch) größtes Entscheidungskriterium
- **Effiziente Anlage** - Betriebskosten rücken stärker in den Blickpunkt
- **Umweltfreundliche Anlage** - je nach persönlicher und wirtschaftlicher Wertung des Betreibers

**Gibt es effiziente und
umweltfreundliche Kälteanlagen für den LEH ?**

Verwendete Kältemittel

Übersicht über die wichtigsten Kältemittel (Liste nicht abschliessend)

Ursprüngliche Kältemittel	Übergangs-/Service-Kältemittel	Kältemittel für neue Anlagen und Geräte			
FCKW (chlorhaltig, halogeniert)	HFCKW / HFKW (teilweise chlorhaltig)	FKW / HFKW (chlorfrei)		natürlich	
	Einstoff-Kältemittel Gemische (Blends)	Einstoff-Kältemittel Gemische (Blends)	Einstoff-Kältemittel Gemische (Blends)	Einstoff-Kältemittel Gemische (Blends)	Einstoff-Kältemittel Gemische (Blends)
z.B. R11 R12 R502 R13B1	z.B. R22 <i>Überwiegend R22-haltig</i> R401A (MP 39) R402A (HP80) R402B (HP81)	z.B. GWP R134a 1300 R125 3200 z.B. GWP R404A 3800 R407A 1900 R407C 1600 R410A 1900 R417A 1950 R413A 1770 Isceon 29 2230 Isceon 79 2530	z.B. R717 (NH₃) R290 Propan R1270 Propylen R600a Isobutan R170 Ethan R744 (CO₂) R718 (H₂O)	z.B. R290/R600a R600a R290/R170	
Bestehende Anlagen dürfen weiter betrieben, aber nicht mehr nachbefüllt werden. Für Anlagen mit mehr als 3 kg Kältemittel: Meldepflicht, Wartungsheft und Dichtigkeitsprüfung.	Verbot für Neuanlagen, Erweiterungen und Umbauten. Bestehende Anlagen dürfen weiter betrieben und bis Ende 2009 nachgefüllt werden, mit recycelten Kältemitteln bis Ende 2014. Für Anlagen mit mehr als 3 kg Kältemittel: Meldepflicht, Wartungsheft und Dichtigkeitsprüfung	Bewilligungspflicht für Neuanlagen, Erweiterungen und Umbauten; Voraussetzung für eine Bewilligung: fehlende Alternativen mit natürlichen Kältemitteln. Für Anlagen mit mehr als 3 kg Kältemittel: Meldepflicht, Wartungsheft und Dichtigkeitsprüfung.	Natürliche Kältemittel sind für Neuanlagen, Erweiterungen und Umbauten anzustreben. Nach Stoffverordnung keine Bewilligungspflicht und keine Meldepflicht für natürliche Kältemittel. Für Anlagen mit mehr als 3kg Kältemittel: Wartungsheft.		



Die Kühlung - Effizienz contra Kältemittel?

Welche Anlagen erfüllen die Voraussetzung für eine flächendeckende Realisierung?

Allgemein Anlagen mit

- hohem EER (COP)
- umweltfreundlichen Kältemitteln (mit geringem GWP)
- gutem Preis-Leistungsverhältnis

Grundlage der Bewertung ist der TEWI Berechnung.

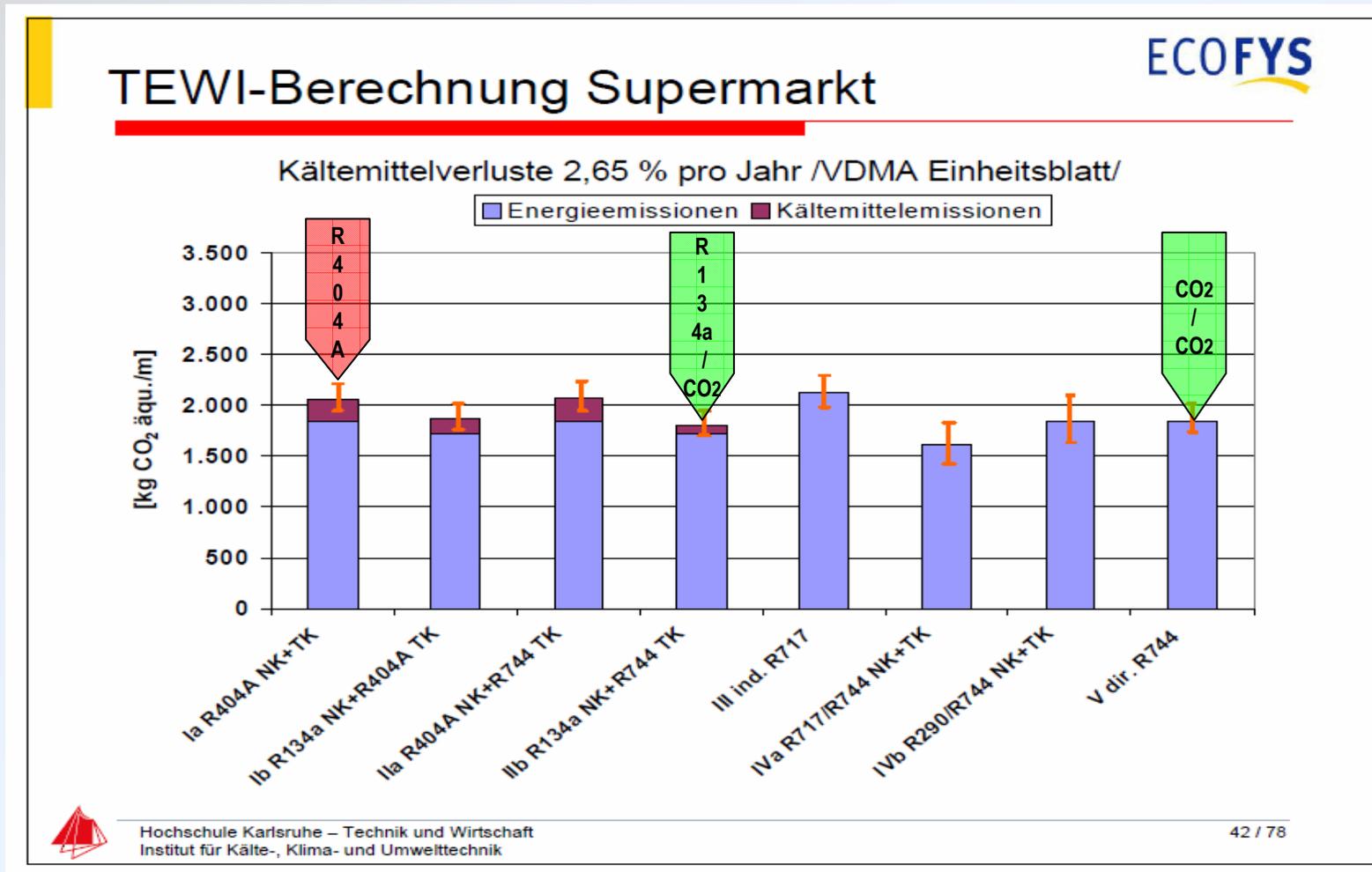
Sie berücksichtigt

Energieverbrauch
und CO₂ relevante Emissionen

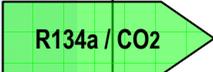
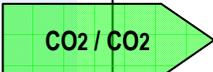
somit

Effizienz
und Umweltverträglichkeit

Theoretischer Vergleich von Anlagen mit Stand der Technik



Energieverbrauch im Verbrauchermarkt

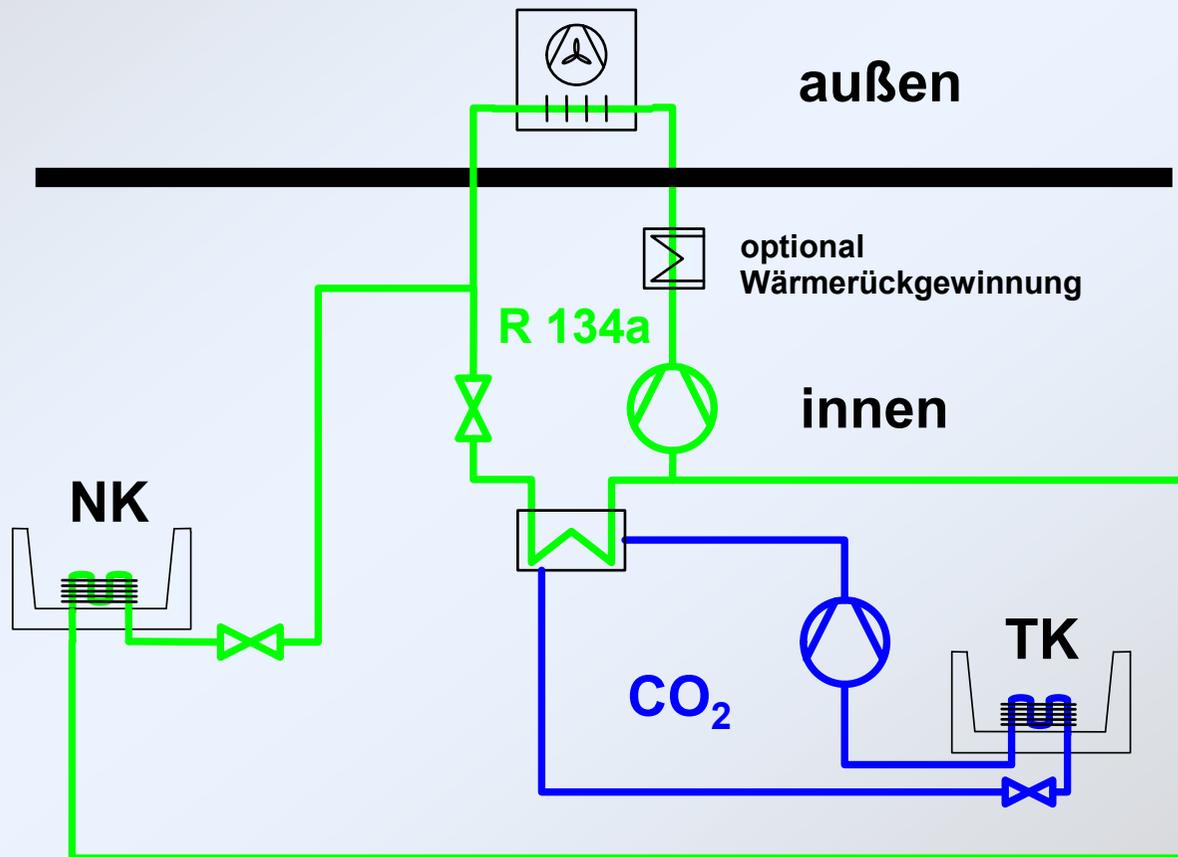
Modelltechnologie	Verhältnis zu R404A	Energie-Verbrauch [kWh/m]	Unsicherheit [%]	Investition	
 R404A	dir. R404A MT+LT	0 %	2.992	+/- 7,5	= 100%
	dir. R134a MT + R404A LT	-7 %	2.783	+/- 7,5	
	R404A MT + R744 LT	0 %	2.992	+/- 7,5	
 R134a / CO2	R134a MT + R744 LT	-7 %	2.783	+/- 7,5	+15-17%
	ind. R717	+15 %	3.441	+/- 7,5	
	R717/R744 MT+LT	-13 %	2.603	+/- 12,5	
 CO2 / CO2	R290/R744 MT+LT	0 %	2.992	+/- 12,5	+35%
	dir. R744	0 %	2.992	+/- 7,5	

*Energieverbrauch pro laufenden Meter Kühlmöbel normiert



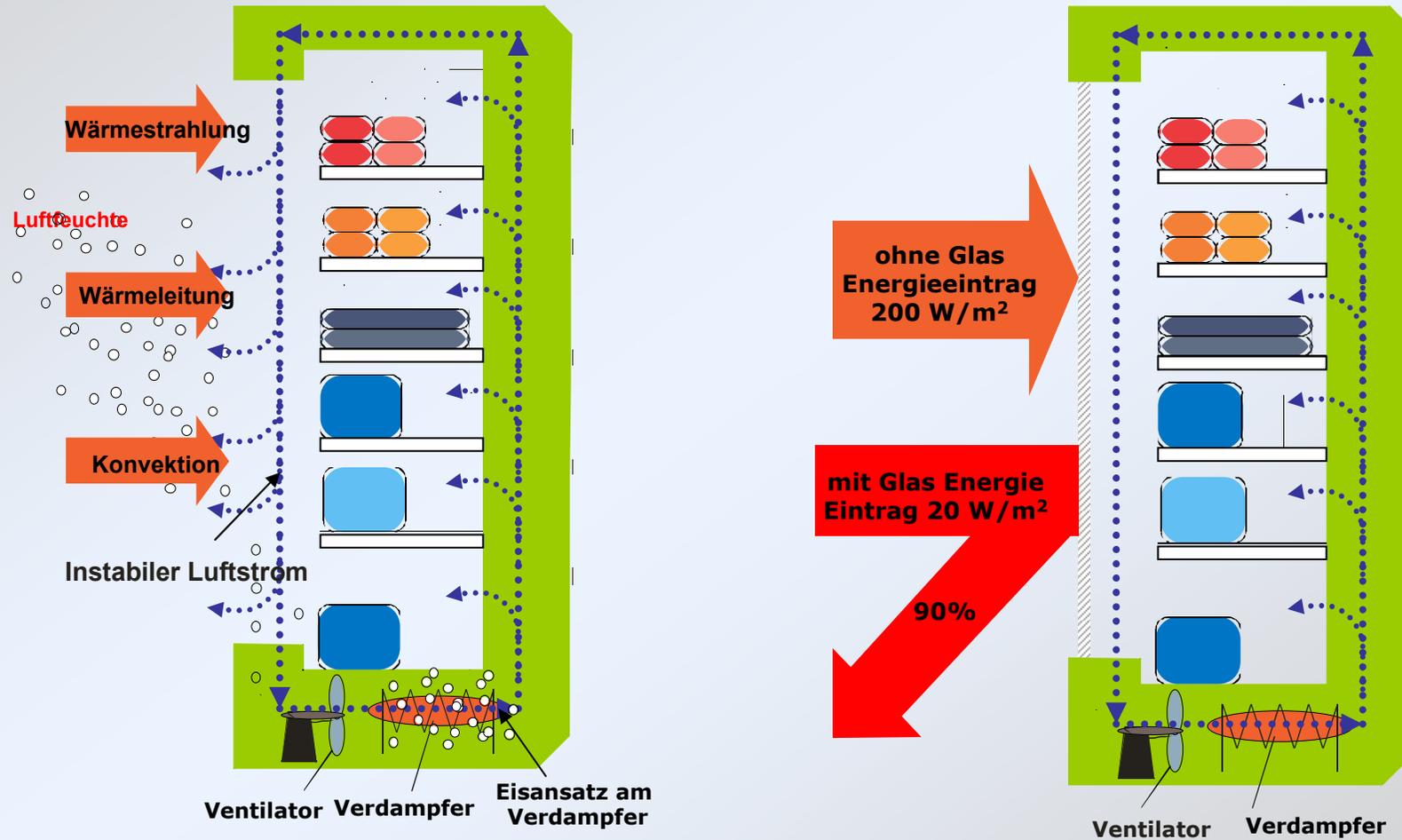
Umweltverträgliche Alternative

zu herkömmlichen Anlagen R 404A ist Hybridanlage: R134a / CO₂-Kaskade



Quelle: UBA Forschungsvorhaben 206 44 300, M. Kauffeld

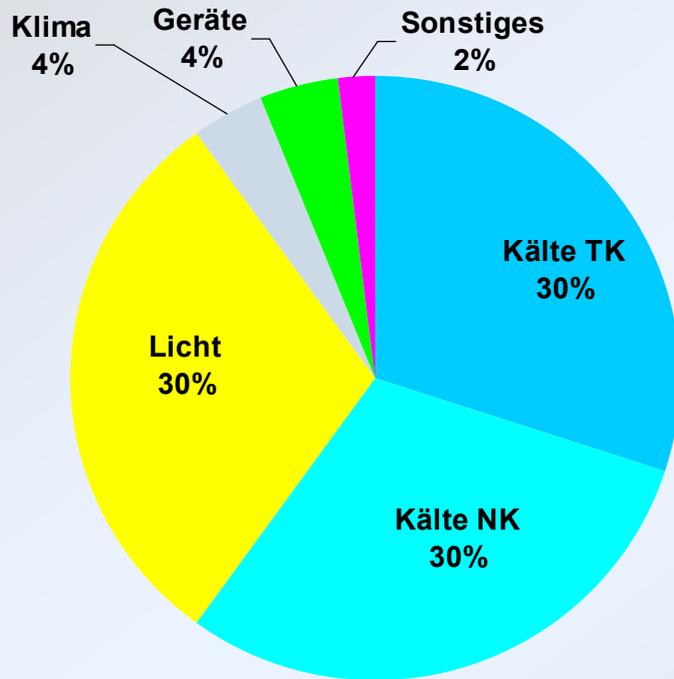
Kühlregal ohne und mit Tür



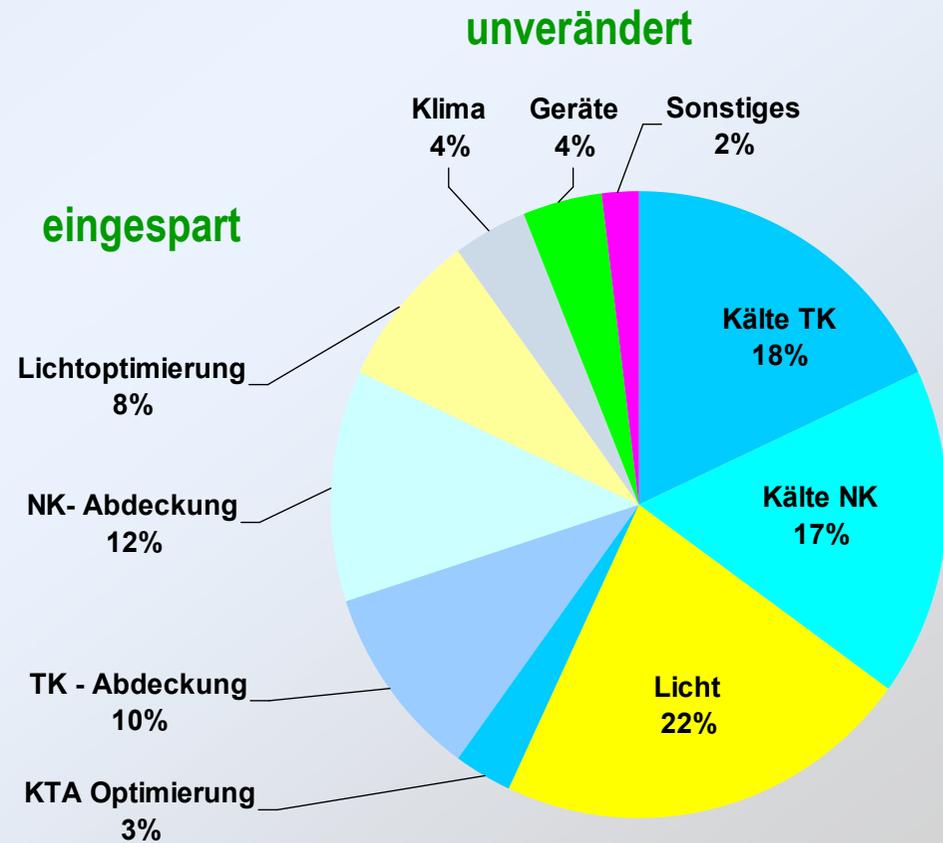
Quelle: Ausarbeitung REMIS GmbH

Einsparpotentiale Stromverbrauch LEH

Ausgang
Ineffiziente Technik 1995



Optimierung



Potential bis zu 33% Einsparung

reduziert



Die Kühlung - Effizienz contra Kältemittel?

Schlusswertung

- Effiziente Kälteanlagen sind auch gleichzeitig umweltfreundlich
- Auf Kältemittel mit schlechtem GWP sollte und kann verzichtet werden
- Effizienz contra Kältemittel → **nein**
Es gibt effiziente und umweltfreundliche Kältemittel
- Die Einsparmöglichkeiten durch die Wahl des Kältemittels sind geringer als Potentiale des Anwender-/Nutzerverhaltens

Effizienz setzt hier an !

→ **Energieeinsparung geht vor effizienter Erzeugung**



Technische Entwicklungen und Neuerungen zur Verringerung des Energieverbrauches

- effiziente Kälteanlagen mit natürlichen Kältemitteln**
- geschlossene Kühlmöbel**
- LED**
- Photovoltaik**
- Kleinwindanlagen**
- (Wärmepumpen und Geothermie)**

Alles aus Liebe. Von A bis Z.



Vielen Dank

