

Märkte für die Kältetechnik

Treiber und Potentiale

Dr.- Ing. Rainer M. Jakobs
DMJ Beratung Breuberg

Dr.Rainer.Jakobs@t-online.de

Folie 1

29.09.2009 Jakobs Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potentiale



Märkte in der Kältetechnik

- Einführung
- Stärken Schwächen Möglichkeiten Bedrohungen
- Kälteanwendung Bedeutung Treiber
- Chancen durch die „Treiber“ Umweltziele der EU
- Potential „Abwärme“ der Kältetechnik
- Haushalt
- Gewerbe
- Industrie
- Zusammenfassung

Folie 2

29.09.2009 Jakobs Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potentiale



Einführung



Folie 3

29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



Einführung

Kältetechnik

Technik zur Erzeugung, Aufrechterhaltung und Ausnutzung einer tiefen Temperatur in einem begrenzten Bereich im Vergleich zur Umgebungstemperatur

Kälteerzeugung

Kälteanwendung

Folie 4

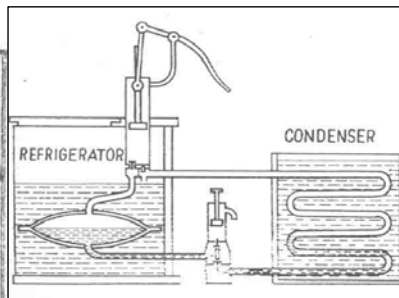
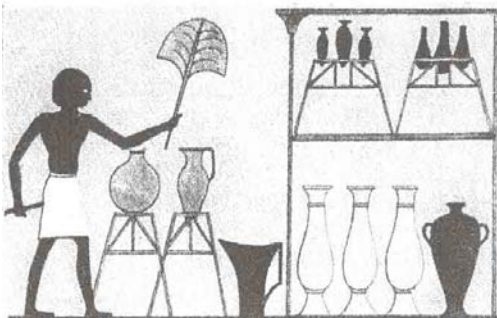
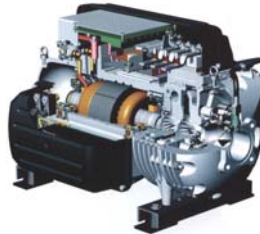
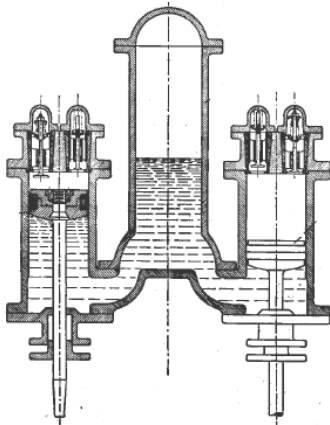
29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



Quo vadis ?



BRITISH PATENT #6,662
to
JACOB PERKINS, GRANTED 1834.
What I claim is an arrangement whereby I am enabled to use volatile fluids for the purpose of producing the cooling or freezing of fluids, and yet at the same time constantly condensing such volatile fluids, and bringing them again and again into operation without waste.

Historie Jubiläum in 2009: 175 Jahre maschinelle Kälteerzeugung

BRITISH PATENT #6,662
to
JACOB PERKINS, GRANTED 1834.
What I claim is an arrangement whereby I am enabled to use volatile fluids for the purpose of producing the cooling or freezing of fluids, and yet at the same time constantly condensing such volatile fluids, and bringing them again and again into operation without waste.

Der wesentliche Fortschritt dieser Maschine lag darin, dass ein geschlossener Kreisprozess verwirklicht wurde. Die Entwicklung wurde aber durch den als "Kältemittel" (d.h. umlaufenden Stoff) verwendeten, sehr explosiblen Äthyläther behindert (Normalsiedepunkt 34,6°C; Unterdruck im Verdampfer!), so dass es noch weitere 30 Jahre dauerte, bis Carré und Linde durch die Verwendung von Ammoniak als Kältemittel der Kaltdampfmaschine zu ihrer dominierenden Rolle verhalfen.

Der amerikanische Arzt Gorrie baute 1844 zur Klimatisierung einer Station für Fieberkranke seine berühmt gewordene Kaltluftmaschine.

1850 wurde von Carré eine Schwefelsäure-Wasser-Maschine industriell hergestellt, die sich großer Beliebtheit in den Pariser Cafehäusern erfreute. Carré hat auch den entscheidenden Schritt zum Arbeitsstoffpaar Ammoniak-Wasser getan. Sein Grundpatent wurde 1859 angemeldet.

“Nachhaltigkeit” und Kälteerzeugung

Auszug aus Wikipedia:

Der Begriff Nachhaltigkeit selbst wird auf eine Publikation von **Hans Carl von Carlowitz** aus dem Jahr **1713** zurückgeführt, in der er von der „nachhaltenden Nutzung“ der Wälder schrieb, ohne aber weiter auszuführen, wie sie zu erreichen sei.

Hermann Friedrich von Göchhausen griff den Begriff **1732** auf. In seiner Anweisung zur Taxation und Beschreibung der Forstbestände von **1795** hat **Georg Ludwig Hartig** dann ausformuliert, was Nachhaltigkeit bedeutet, auch wenn er den Begriff nicht verwendet.

„Nachhaltigkeit“ bezeichnet also zunächst die Bewirtschaftungsweise eines Waldes, bei welcher immer nur so viel Holz entnommen wird, wie nachwachsen kann, so dass der Wald nie zur Gänze abgeholzt wird, sondern sich immer wieder regenerieren kann. Der Begriff wurde schließlich als sustained yield ins Englische übertragen und fand Eingang in die internationale Forstwissenschaft.

Im erweiterten Sinn eines „Zustands des globalen Gleichgewichts“ taucht der Begriff sustainable 1972 im Bericht „Die Grenzen des Wachstums“ an den Club of Rome erstmals an prominenter Stelle auf.

Folie 7

29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



“Nachhaltige” Kälteerzeugung bedeutet “Eisernte im Winter”



Folie 8

29.09.2009

Jakobs

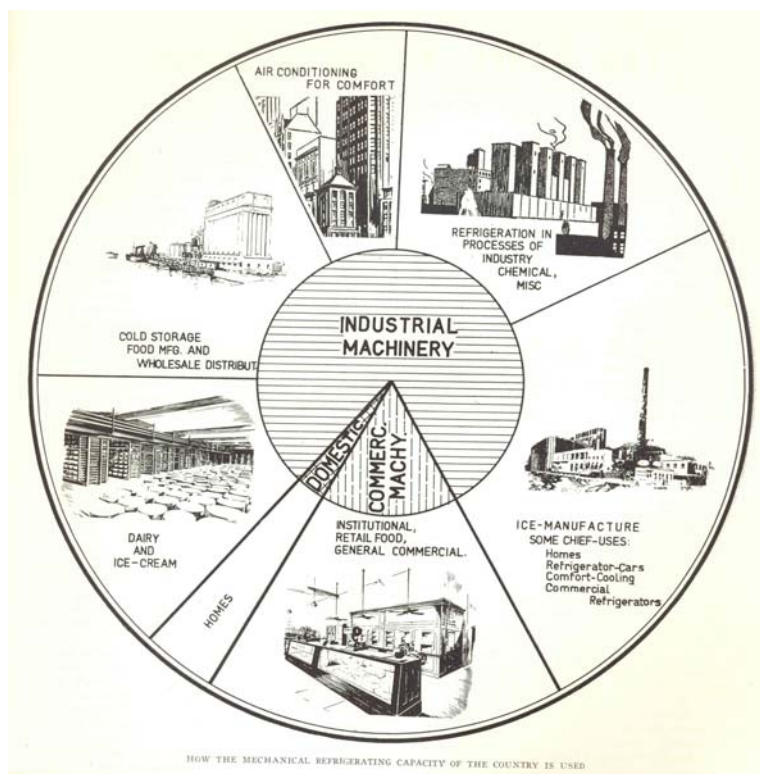
Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



Kälteanwendung

- 1861 erste Kälteanlagen in Australien und Frankreich für Fleischkühlhäuser
- 1871 erste NH_3 Kompressionskälteanlage von Linde für Brauereien in Trebel-Triest u. Spatenbräu-München
- 1876 erster Kühltransport von Amerika nach Europa mit Dampfer „Frigorifique“
- 1881 Erstellung der ersten Kühlhäuser mit Kältemaschinen (Boston)
- 1909 Bau der ersten Freiluft-Kunsteisbahn in Wien (CO_2 /Sole)
- 1930 Tiefkühlkost (Gemüse unter dem Namen "Birds Eye Frosted Foods")
- 1930 Beginn Einsatz von Kältemaschinen in der Klimatechnik
- 1933 Robert Bosch Haushaltskühlschrank
- 1938 Vorstellung von Verkaufsvitrinen für Tiefkühlkost
- 1946 Verkauf von gefrorenem Teig in den USA
-

Aus: Refrigerating Engineering 1933 Heft Juni S. 305



Nachzulesen in:

Historischer Kälte- und Klimatechnik e. V. (HKK)
eine Initiative der Organisationen der
Deutschen Kälte- und Klimatechnik

siehe www.vhkk.org

100 Jahre DKV - Die Geschichte in 10 Dekaden

siehe www.dkv.org



Märkte in der Kältetechnik

- Einführung
- Stärken Schwächen Möglichkeiten Bedrohungen
- Kälteanwendung Bedeutung Treiber
- Chancen durch die „Treiber“ Umweltziele der EU
- Potential „Abwärme“ der Kältetechnik
- Haushalt
- Gewerbe
- Industrie
- Zusammenfassung



Kältetechnik: Stärken

- Vielfältige Anwendung, keine spezielle Abhängigkeit
- Bedarf nach Kälte
- Durch die Kälteanwendung ist die Kältetechnik in fast allen Industriebereichen, dem Gewerbe und dem Haushalt vertreten
- Kälteerzeugung war und ist das Hauptziel
WR und Nutzung der erneuerbaren Energieressourcen sind umfassende Einsatzfelder mit großem Potential
- Grundlagen sind seit langem bekannt, Kältetechnik ist (war) als eigenständige Lehre und Wissenschaft an den Universitäten anerkannt
- Große Potentiale zur Energieeinsparung und Emissionsminderung der Treibhausgase

Kältetechnik: Schwächen

- Kein klar definierter Wirtschaftsbereich
- Bedeutung der Kältetechnik ist der Allgemeinheit nicht bewusst
- Kein wirklicher Wettbewerb
- Kältetechnik reagiert nur auf äußere Einflüsse und Bedarf;
Kältetechnik agiert nicht mit ihrem Wissen und Innovationen
- Viele „Organisationen“ mit unterschiedlichen Zielen können zum Spielball von anderen werden
- Keine aktive Interessenvertretung
- Die Kältetechnik beschäftigt sich mit internen Diskussionen über den direkten Umwelteinfluss von Stoffen und sieht dabei nicht die großen Potentiale, die man mit der Kältetechnik für die Umwelt bewegen könnte

Kältetechnik: Möglichkeiten

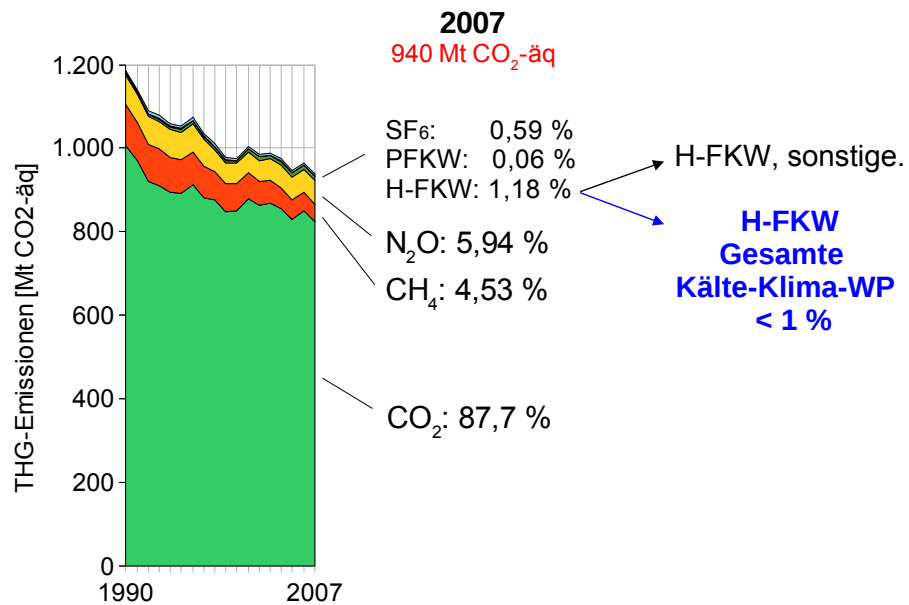
- Aktiver Aufbau zum positiven Image der Kältetechnik
- Kälteanlagenbestand kann zur Gebäudebeheizung genutzt werden
- Kälteanlagen und WP können zur Reduktion der CO₂ Emissionen in der Industrie und dem Gewerbe einen signifikanten Beitrag liefern
- Optimierung von Kälteanlagen haben im Vergleich zu anderen Maßnahmen geringe Investitionskosten pro eingesparter Tonne CO₂
- Kälteabwärme kann Wärmequelle sein für kaltes Nahwärmenetz
- Die „Kältetechnik“ muss ihre Möglichkeiten zum Wohle der Allgemeinheit aktiv darstellen

Kältetechnik: Bedrohungen

- D: Umweltziele, die durch einseitige Darstellungen und Betrachtungen ungeprüft in Regelungen umgesetzt werden
- Die Kältetechnik beschäftigt sich mit internen Diskussionen und vergeudet wertvolles Potential zum direkten Umwelteinfluss von Stoffen (Einfluss auf CO₂ Emissionen unter 1% in Deutschland) und sieht dabei nicht die großen Potentiale, die man mit der Kältetechnik für die Umwelt bewegen könnte (größer 20%)

Treibhausgas-Emissionen Deutschland 1990-2007

Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung
atmosphärischer Emissionen, 1990 – 2007, UBA, 12.11.2008



Folie 17

29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale

Märkte in der Kältetechnik

- Einführung
- Stärken Schwächen Möglichkeiten Bedrohungen
- Kälteanwendung Bedeutung Treiber
- Chancen durch die „Treiber“ Umweltziele der EU
- Potential „Abwärme“ der Kältetechnik
- Haushalt
- Gewerbe
- Industrie
- Zusammenfassung



Folie 18

29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale

Anwendungen der Kältetechnik

Gewerbe				Gewerbe		Supermarkt	Gewerbe Dienst-leister	„Leisure“ Gewerbe Industrie	Privat-haushalt
Industrie									
Herstellung, Lagerung, Transport, Verkauf	Transport	Herstellung	Lagerung	Herstellung Lagerung	Lagerung Verkauf	Lagerung Verkauf	Herstellung Lagerung	Sonstiges	Lagerung Herstellung
Landwirtschaft Forsten Viehzucht Geflügel Eier Getreide Wein Obst Gemüse Fischerei Samen Jungpflanzen	Schiff Bahn Lkw Flugzeug Container Eiserzeug.	Nahrungs- u. Genußmittel Schlachthöfe Fabrikschiffe Eiserzeug. Tiefkühlkost Fertiggerichte Speiseeis Brauereien Milchwirtschaft Mineralwasser Backwaren Chemie Petrochemie Pharmazie Werkzeugbau Kunststoff Automobil Beton Elektronik	Kühlhäuser Container Kühlschiffe Kühlzellen ...	Bäcker Fleischer Konditor ...	Bäcker Fleischer Konditor Floristen Restaurants Hotels Kantinen Fischwagen Eiserzeugung	SB-Markt Kaufhaus Hypermarkt Getränkhandel	Restaurant Hotel Kantine Fastfood ...	Eisbahnen Bobbahnen ... Schwimm-bäder	Kühlen Gefrieren
Sonderbereiche:									
				- Kryotechnik - Kryomedizin - Kryobiologie - Erzeugung technischer Gase			- Laboratorien - Windkanäle - Testräume		

Folie 19

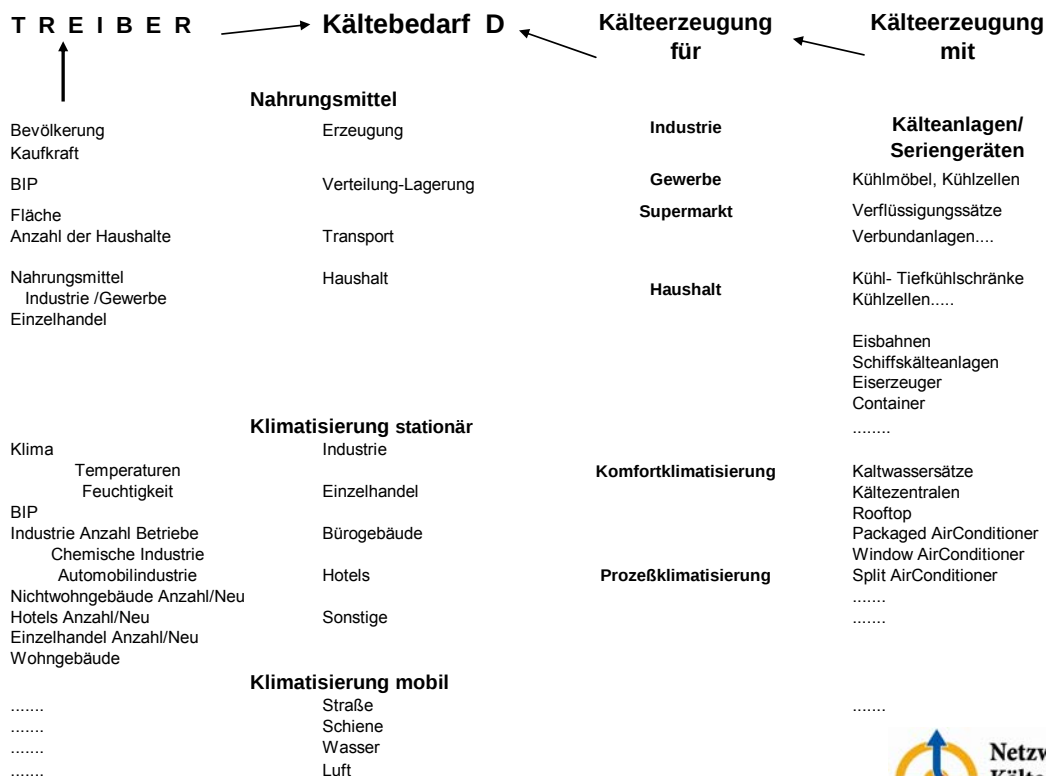
29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



Treiber



Folie 20

29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



Hinweis auf Vortrag zum Thema

Quelle: <http://www.co2online.de/kaelte.html>



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Kälte- und Klimatechnik im Kontext der Energie- und Klimaschutzpolitik der Bundesregierung

Berlin, 26. März 2009



Die Bedeutung der Kälte- und Klimatechnik

Prof. Dr.-Ing. Michael Arnemann

Arbeitsgemeinschaft Kälte

ArGe
Kälte



Folie 21

29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale

Märkte in der Kältetechnik

- Einführung
- Stärken Schwächen Möglichkeiten Bedrohungen
- Kälteanwendung Bedeutung Treiber
- Chancen durch die „Treiber“ Umweltziele der EU
- Potential „Abwärme“ der Kältetechnik
- Haushalt
- Gewerbe
- Industrie
- Zusammenfassung



Folie 22

29.09.2009

Jakobs

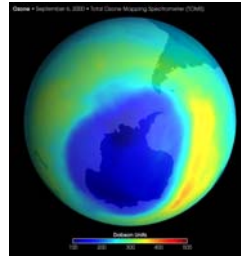
Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale

Global Policies Globale Vereinbarungen

1987: Montreal Protocol

phase out ozone depleting substances

Verbot von ozonschädigenden Stoffen



The ozone hole
Das Ozon Loch

1997: Kyoto Protocol & post Kyoto agreements

control of greenhouse gas emissions

Kontrolle von Treibhausgasen

→ concern on high GWP refrigerants

→ Opportunities for heat pumps



1979



2005

Global warming
Globale Erwärmung

Kyoto: -5% greenhouse gas emission by 2012

Post Kyoto: -25% to -40% by 2020



Die Treiber für “weniger” Energie (EU Politik)

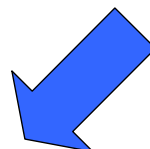
**Globale
Erwärmung**

20 % weniger
CO₂ äquiv. bis
2020



Economy

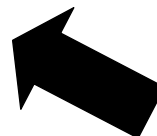
20 % weniger
Primärenergie
bis 2020



ENERGIE

ENERGIE

ENERGIE



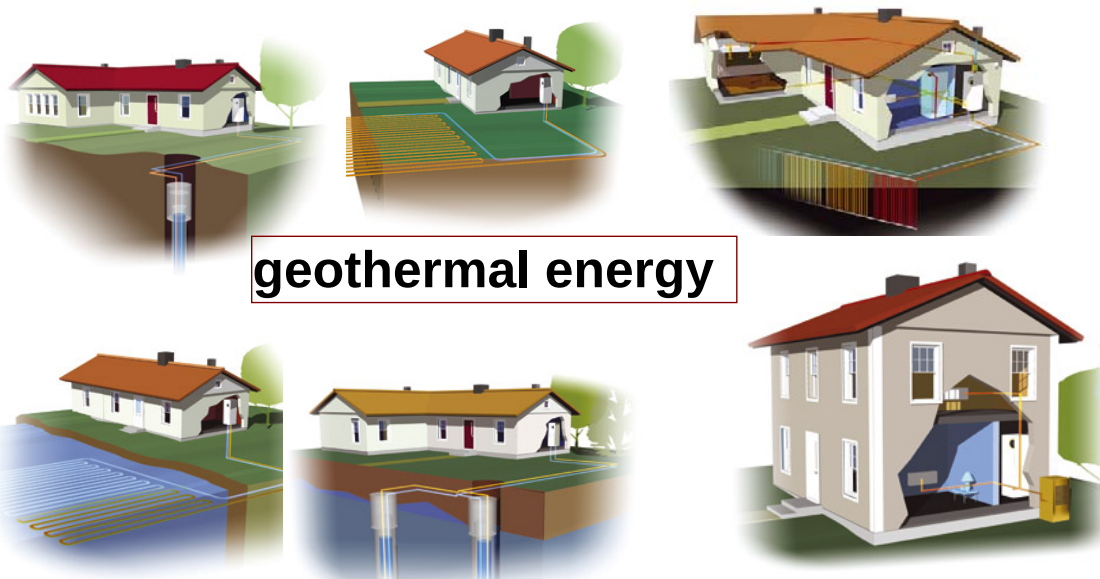
**Sicherheit der
Versorgung**

20 % Anteil
erneuerbarer Energie
bis 2020



Netzwerk
Kälteeffizienz
Hamburg

Heat sources for HPs



geothermal energy

hydrothermal energy

aerothermal energy

Dec 2008: First time: The EU Directive on the Promotion of Renewable Energy Sources recognises for the aerothermal and hydrothermal energy as sources of renewable energy.

Using renewable energies for a cleaner future

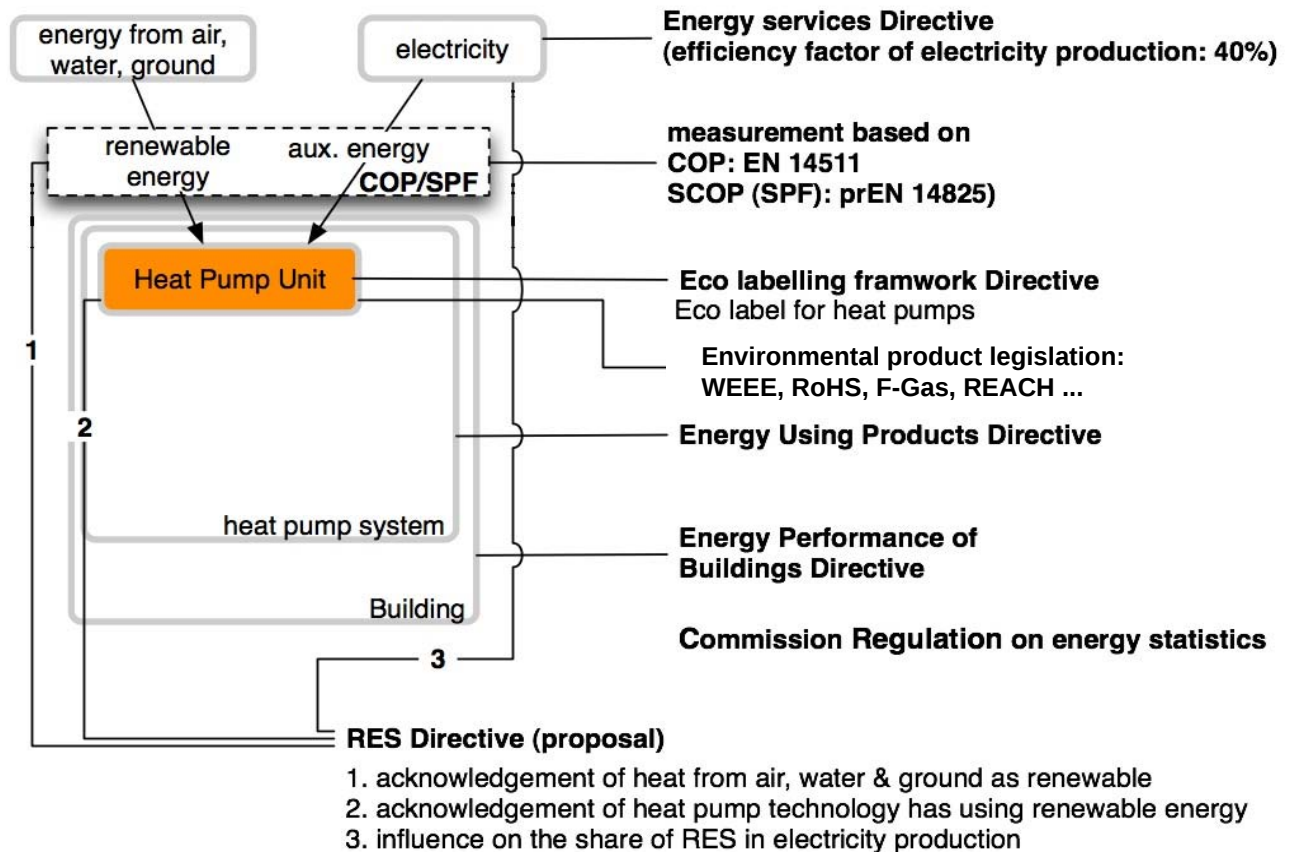
Heating ? **by fire**
? **or with renewable energies**



The EU Directive RES uses the HP advantages:
using the power of technology to upgrade low-temperature free "heat" from renewable sources such as "air"- "water" "ground"- "waste" heat to useful temperatures used for residential and commercial space and water heating, cooling, refrigeration and industrial processes
HPs are better by nature and a way forward to a better environment.
Wide application range: to use everywhere and at any time

Task: Promotion to the politicians in the EU countries

Overview on legislation EU



Kälte- und Klimatechnik im Kontext der Energie- und Klimaschutzpolitik der Bundesregierung

Wolfgang Müller
Regierungsdirektor
Bundsumweltministerium
Berlin

Klimaschutz- und Energiepolitik der Bundesregierung

Inhalt

Berlin

26. März 2009

1. Klimaschutz – Zeit zum Handeln
2. Politische Ziele
3. Was kommt von der EU?
4. Das integrierte Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung
5. Fazit

Quelle:
<http://www.co2online.de/kaelte.html>

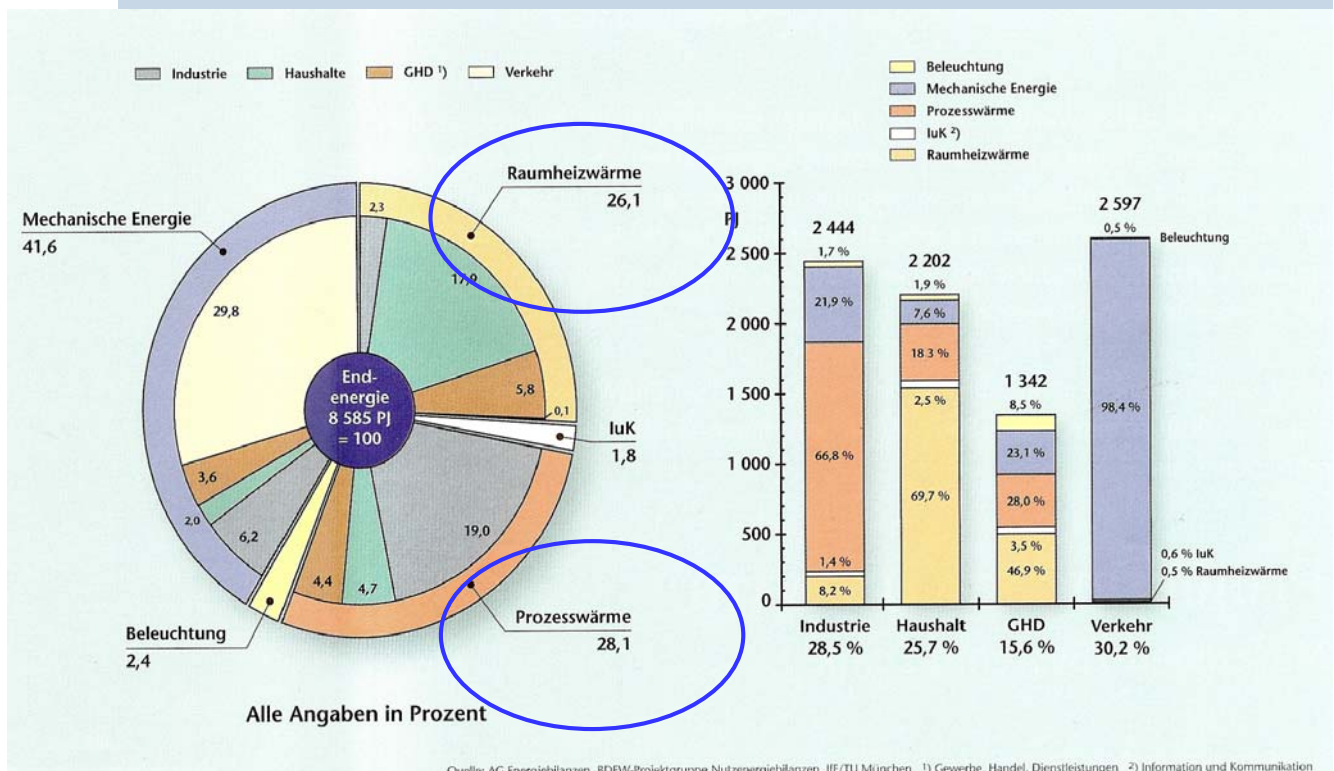
Märkte in der Kältetechnik

- Einführung
- Stärken Schwächen Möglichkeiten Bedrohungen
- Kälteanwendung Bedeutung Treiber
- Chancen durch die „Treiber“ Umweltziele der EU
- Potential „Abwärme“ der Kältetechnik
- Haushalt
- Gewerbe
- Industrie
- Zusammenfassung



Folie 29 29.09.2009 Jakobs Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale

Endenergienutzung 2007 Deutschland



Folie 30 29.09.2009 Jakobs Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale

Wärmebedarf in Deutschland

- **2007 war der Wärmebedarf in Deutschland für nahezu 55 % des gesamten Endenergieverbrauchs verantwortlich.**
- Den größten Bedarf hatten die Industrie + GHD*, mit **60 %** des gesamten Wärmebedarfs und mehr als **30 %** des gesamten Endenergieverbrauchs
- Gefolgt von den Haushalten mit **40 %** des Wärmebedarfs und mehr als **20 %** des gesamten Endenergieverbrauchs

* GHD = Gewerbe Handel Dienstleistungen

Endenergienutzung 2007 Deutschland

Endenergieverbrauch nach Anwendungsbereichen I

Deutschland

Energiedaten
Tabelle 7
letzte Änderung: 11.12.2008

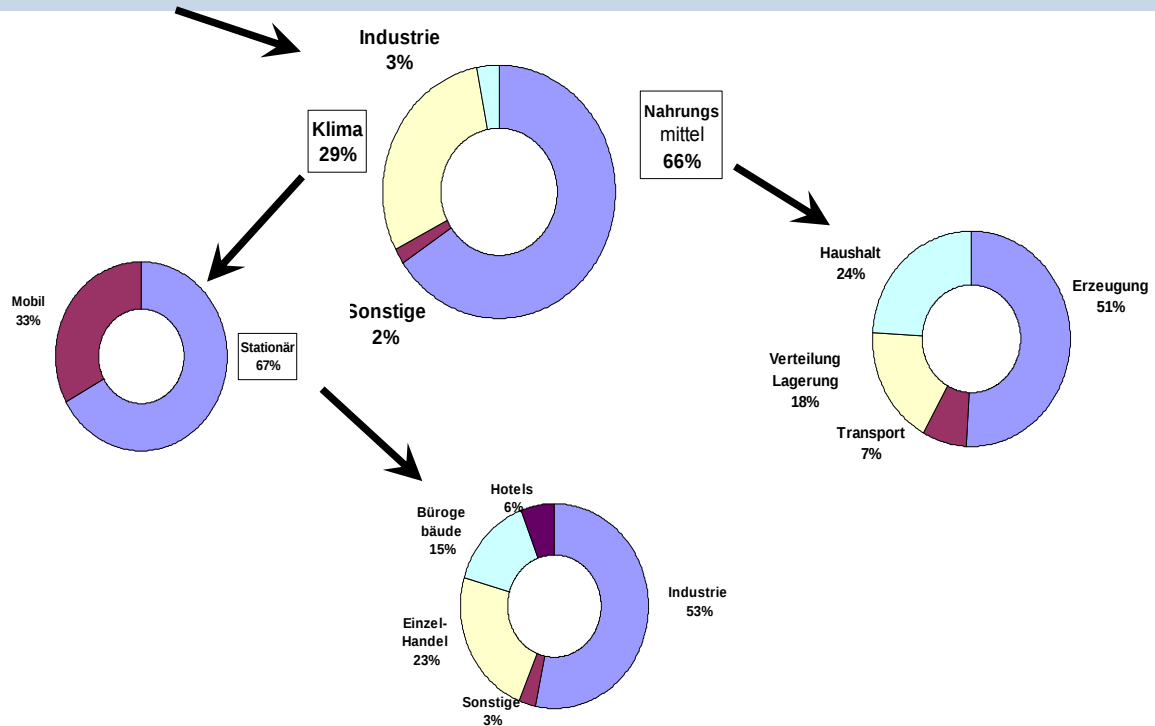
in PJ				
	1996	Anteil am Endenergieverbrauch	2007	Anteil am Endenergieverbrauch
Gesamt	9.774,2	100,0	8.581,4	100,0
Raumwärme	3.581	36,6	2.242	26,1
Warmwasser	507	5,2	425	5,0
sonstige Prozesswärme	1.917	19,6	1.984	23,1
mechanische Energie	3.584	36,7	3.722,1	43,4
Beleuchtung	185	1,9	208	2,4

Quelle: www.bmwi.de unter Energie → Energiestatistiken → Energieverbrauch 28.9.09

Der Kältebedarf als Markttreiber

D: 164.927 GWh/a

Stand 1999



Quelle: DKV Statusbericht Nr. 22 2002



Potential „Abwärme“ der Kältetechnik

- $Q_o = 165.000 \text{ GWh/a}$ (Stand 1999)
- $Q_c = Q_o + P_{\text{end}}$
- $P_{\text{end}} = 77.000 \text{ GWh/a}$ ($\epsilon_K \sim 2,1$)

$$Q_c = 242.000 \text{ GWh/a} = \mathbf{871 \text{ PJ/a}}$$

$$1 \text{ GWh} = 3,6 \text{ TJ}$$

$$1 \text{ PJ} = 1000 \text{ TJ}$$

- Raumwärme in Deutschland (Stand 2007)

$$Q = \mathbf{2.242 \text{ PJ/a}}$$

Das Potential „Abwärme der Kälte-Klimatechnik“ aus 1999 stellt rund 39% der benötigten Raumwärme in 2007 in Deutschland dar.



Auszug aus GHG Fraction Year de

Treibhausgasemissionen in 2007		
Anteile CRF/Substanzen		
Treibhausgasemissionen (THG) in Äquivalenten, ohne CO ₂ aus Landnutzung, -änderung und Forstwirtschaft		
(Werte hier nicht)		
Quellgruppe ⁽²⁾ in Gg CO ₂ -äquivalen / % der Gesamtemissionen	THG Emissionen	
	absolut	in %
Insgesamt ⁽³⁾	956.775	100,00%
1. Energie	773.675	80,86%
A. Verbrennung fossiler Brennstoffe	762.843	79,73%
1. Energiewirtschaft	389.716	40,73%
2. Verarbeitendes Gewerbe	90.061	9,41%
3. Verkehr	153.176	16,01%
davon Straßenverkehr	145.338	15,10%
4. Übrige Feuerungsanlagen ⁽⁴⁾	128.592	13,44%
davon Gewerbe, Handel, Dienstleistung	36.012	3,76%
davon Haushalte	86.794	9,07%
5. Militär und weitere kleine Quellen	1.298	0,14%
B. Diffuse Emissionen aus Brennstoffen	10.832	1,13%
1. Feste Brennstoffe	4.065	0,42%
2. Öl und Gas	6.768	0,71%

CO₂ Emissionen in Deutschland

- Raumwärme in Deutschland
- Prozesswärme in Deutschland

> 20% der deutschen Treibhausgasemissionen

(Stand 2007)

Märkte in der Kältetechnik

- Einführung
- Stärken Schwächen Möglichkeiten Bedrohungen
- Kälteanwendung Bedeutung Treiber
- Chancen durch die „Treiber“ Umweltziele der EU
- Potential „Abwärme“ der Kältetechnik
- Haushalt
- Gewerbe
- Industrie
- Zusammenfassung

Folie 37

29.09.2009 Jakobs Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



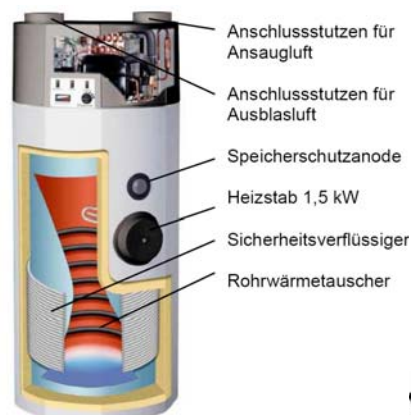
Haushalt

- Ausgewählte Anwendung:
 - Kühl- und Gefrierschrank
 - Warmwasser- Wärmepumpe
 - Wärmepumpe- Raumheizung
 - Wärmepumpen- Wäschetrockner
 - Kühlzelle
- Einfluß:
Ecodesign Directive Energy Label Ecolabel RES Directive....
- Entwicklung:
 - Neue Anwendungen
 - Leistungsregelung
 - Effiziente Komponenten
 - Isolierung
 - Kombination von Systemen
 - Kundennutzen
 - Nutzer und Erzeuger (Prosumer)
 -

Folie 38

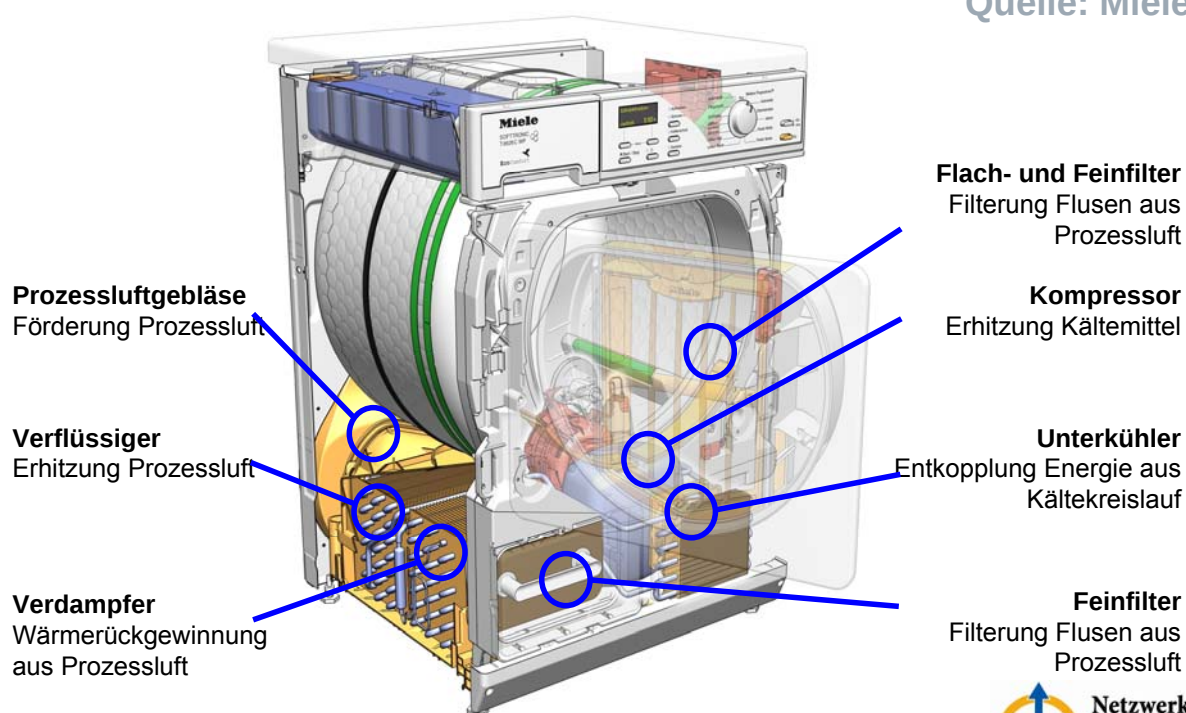
29.09.2009 Jakobs Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale





Wärmepumpentrockner – Das Prinzip

Quelle: Miele



Gewerbe

■ Ausgewählte Anwendung:

- Lebensmitteleinzelhandel
- Bio Bauer
- Milchbauer
- Wärmepumpe zur Abwärmenutzung Abwasser
- Holztrocknung

■ Einfluß:

Energiekosten Emissionsbilanz Ecodesign Directive Ecolabel RES Directive
Klimaschutz als Unternehmensziel

■ Entwicklung:

- Leistungsregelung der Verdichter
- Effiziente und servicefreundliche Wärmeübertrager
- Effiziente Pumpen und Ventilatoren
- Maßnahmen zur Senkung des Kältebedarfs...
- Nutzer und Erzeuger (Prosumer)



Folie 41

29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale

„Märkte“



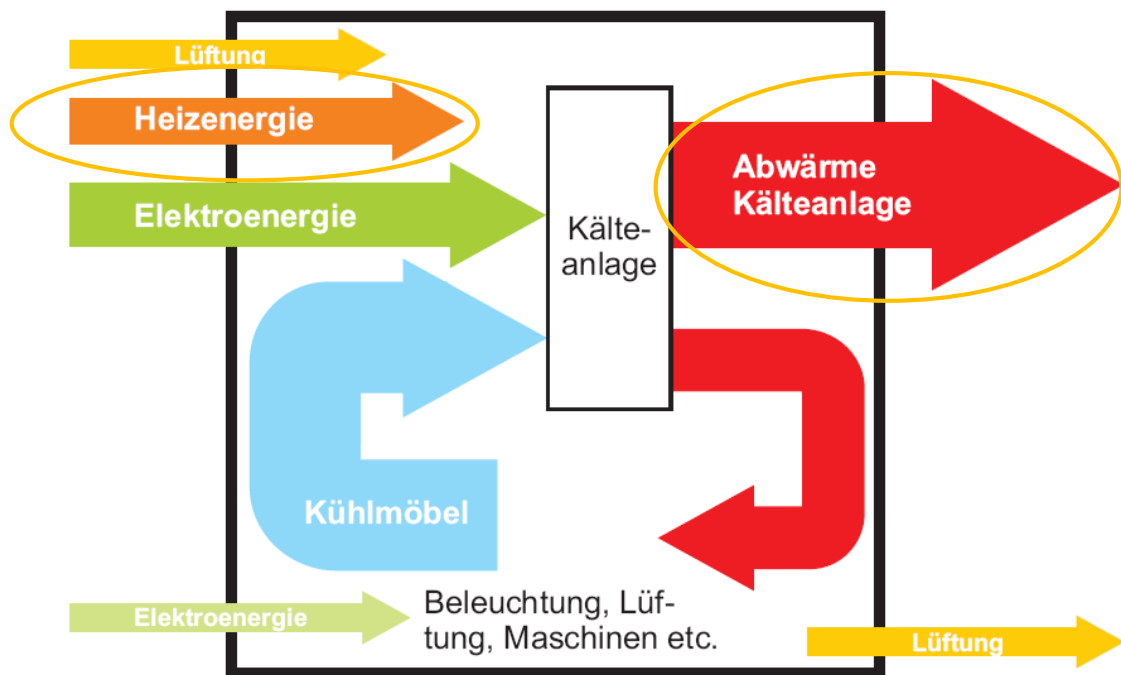
Folie 42

29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale

Jahres-Energiebilanz eines Discounters



Folie 43

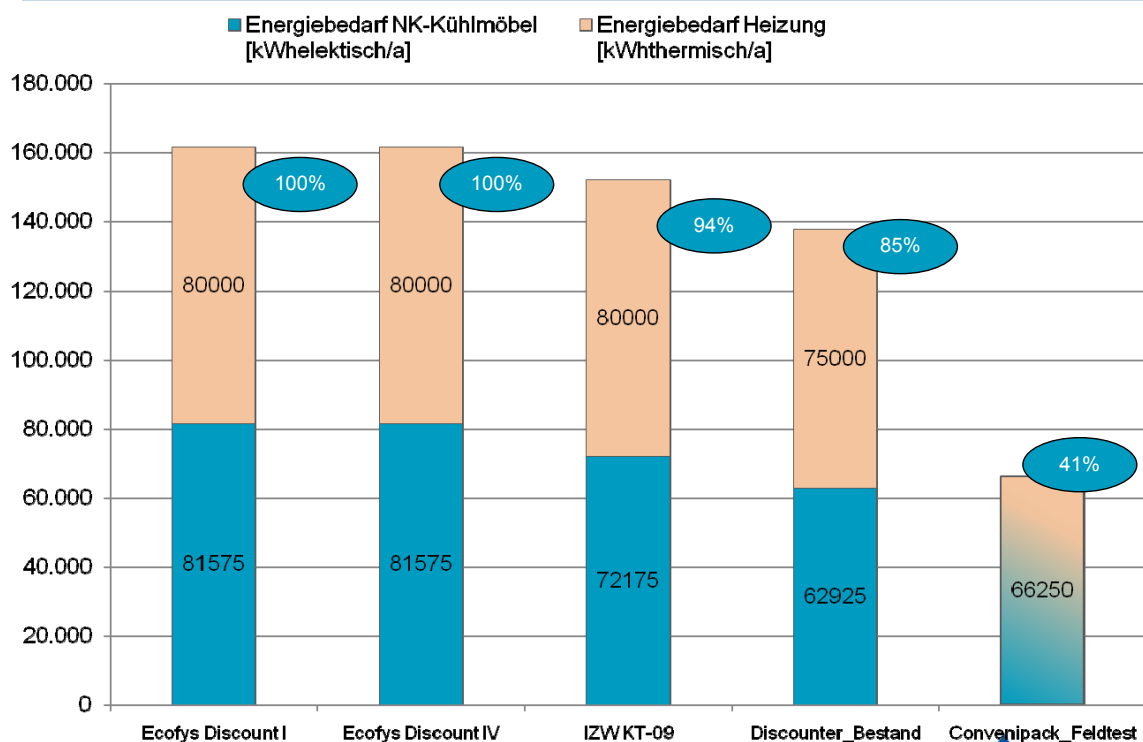
29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



Energiebedarf für: Kühlen (25mtr) | Heizen (800m²)



Quelle: Daikin

Folie 44

29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



Hinweis auf Vorträge zum Thema

Quelle: <http://www.co2online.de/kaelte.html>

 **Kälte- und Klimatechnik im Kontext der Energie- und Klimaschutzpolitik der Bundesregierung**
Berlin, 26. März 2009



Online-Kälte- und Energiemanagement

Organisation / Firma  **TEKO- Gesellschaft für Kältetechnik**

 **Kälte- und Klimatechnik im Kontext der Energie- und Klimaschutzpolitik der Bundesregierung**
Berlin, 26. März 2009



HAUSER Economic Energy Saving System
In Partnerschaft mit 

 **HAUSER**
so cool. so beautiful.

 **Kälte- und Klimatechnik im Kontext der Energie- und Klimaschutzpolitik der Bundesregierung**
Berlin, 26. März 2009



Geräte für Wärme-, Kälte- und Klimatechnik im Supermarkt

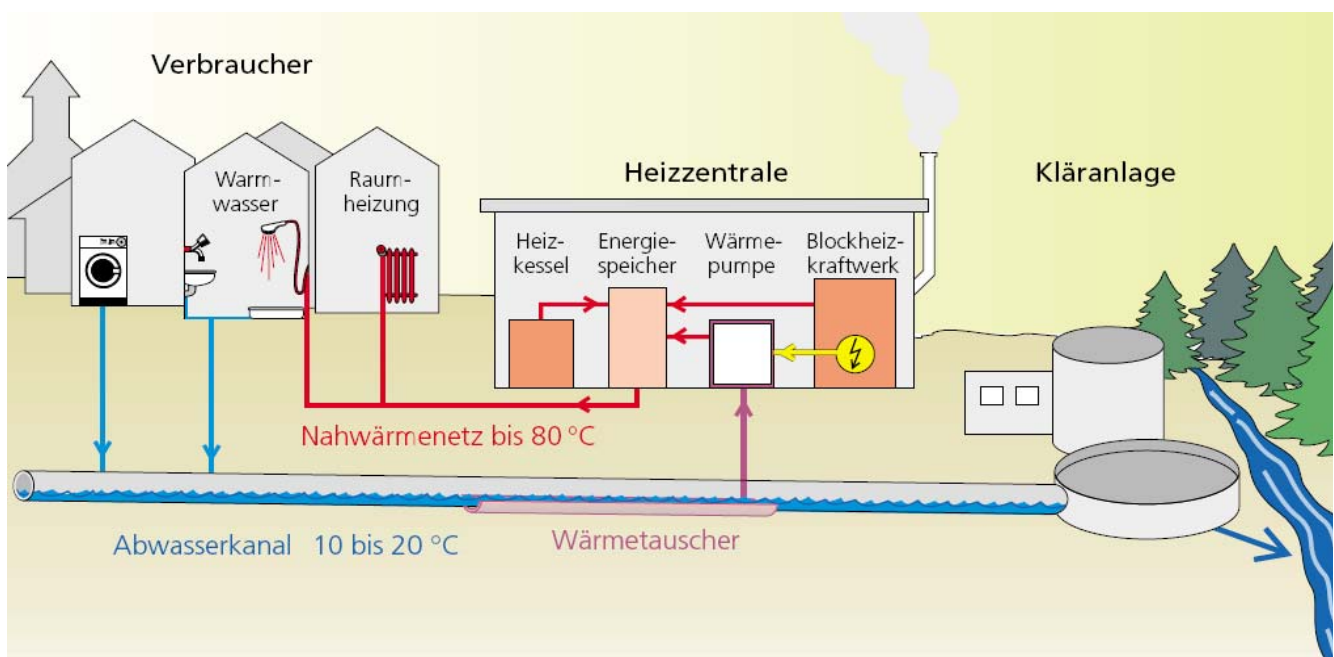
DAIKIN Airconditioning Germany GmbH

Folie 45 29.09.2009 Jakobs Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



Energienutzung aus Abwasser

Beispiele

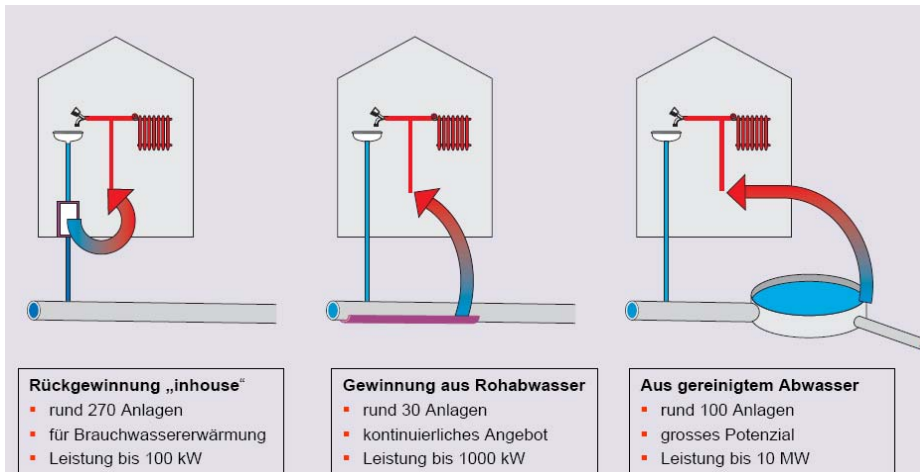


Quelle: BFE Schweiz

Folie 46 29.09.2009 Jakobs Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



Energie aus Abwasserwärme



Diverse Quellen



Folie 47

29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



Hamburg

Industrie

■ Ausgewählte Anwendung:

- Lebensmittelherstellung
- Milchindustrie
- Potential für WR und WP Nutzung in der Industrie

■ Einfluß:

Energiekosten Emissionsbilanz (CO₂ Footprint) RES Directive
Klimaschutz wird zu einem Unternehmensziel

■ Entwicklung:

- Leistungsregelung Verdichter
- Effiziente Wärmeübertrager
- Wärme-Kältespeicherung
- Kundennutzen
- Energienutzer und Erzeuger (Prosumer)
- ...

Folie 48

29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



Netzwerk
Kälteeffizienz
Hamburg

DIE MILCHINDUSTRIE

Die Schlüsselbranche der deutschen Ernährungswirtschaft

- Die Milchindustrie ist der bedeutendste Zweig der Ernährungswirtschaft in Deutschland.
- An mehr als 200 Standorten verarbeiten rund 100 überwiegend mittelständische Unternehmen mit 39.000 Mitarbeitern täglich 75.000 Tonnen Milch zu hochwertigen Nahrungsmitteln.
- Damit entfallen alleine auf Deutschland mehr als 20 % der Milchverarbeitung aller 27 EU-Staaten.
- Eng verbunden ist damit die Existenz von knapp 100.000 bäuerlichen Betrieben, die täglich ihr Milchvieh versorgen und den Rohstoff für viele Lebensmittel des täglichen Bedarfs sicherstellen.

Folie 49

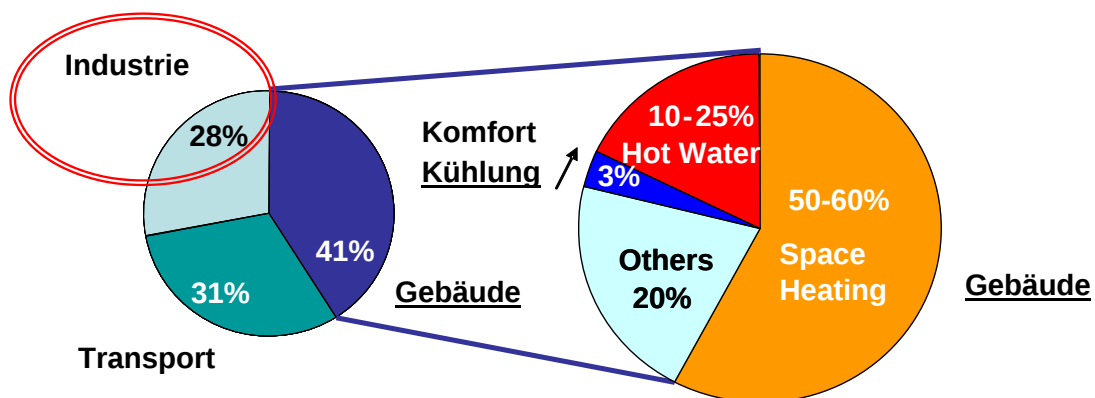
29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



Energieverbrauch in Europa



Eurostat 2004

Estimate based on range of sources

**Gebäude verbrauchen >40 % der EU Energie,
davon 50-60 % für Heizung und Kühlung
Anteil der Kühlung wird in der Zukunft ansteigen**



Folie 50

29.09.2009

Jakobs

Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale



The IEA Heat Pump Programme IEA HPP



Research, Development, Demonstration and Promotion of Heat Pumping Technology

www.heatpumpcentre.or



Heat Pumping Technology



■ Includes

- Heat pumps
- Air conditioning
- Refrigeration



■ Covers applications in

- Buildings (residential, commercial, and institutional)
- Industry

www.heatpumpcentre.or

Für 2010 wurde mit Wärmepumpen eine Einsparung des Energieeinsatzes für Prozesswärme von 2,5- bis 6 % prognostiziert.

Dies führt zu einer Vermeidung von CO₂-äquivalenten Emissionen in Höhe von

25 bis 58 Mio. t CO₂ pro Jahr.

**Das entspricht den Emissionen von
15 bis 40 Mio. Autos
oder
Kraftwerken mit 50 bis 150 GW.**

IEA Annex **„Industrial Heat Pumps“**

IEA Annex

Geplantes gemeinsames Projekt der
IEA Implementing Agreements

- **Programme of Research, Development, Demonstration and Promotion of Heat Pumping Technologies (HPP)**
- **Industrial Energy-related Technologies and Systems (IETS)**

vorgeschlagen bei einem gemeinsamen
“ Ideen Meeting” im April 2009 in Amsterdam

IEA HPP IETS Annex „Industrial Heat Pumps“ [1] IEA Annex

Ziel des Annex ist:

Minderung des Energiebedarfs und der Treibhausgasemissionen

- bei der Erzeugung von Wärme durch die Entwicklung, Demonstration, Förderung und den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen höherer Temperatur im mittleren und hohen Leistungsbereich

IEA HPP IETS Annex „Industrial Heat Pumps“ [2] IEA Annex

Ziel des Annex ist:

Minderung des Energiebedarfs und der Treibhausgasemissionen

- bei der Wärmerückgewinnung und Temperaturerhöhung in industriellen Prozessen
- beim Heizen, Kühlen und Klimatisieren von industriellen, gewerblichen und privaten Gebäude
- bei der Nutzung von Nah- und Fernwärme

Aufgabe 1: **Marktüberblick, Hemmnisse und Anwendungsbereiche**

Aufgabe 2: **Modellberechnungen und Wirtschaftlichkeitsmodelle**

Aufgabe 3: **Technologie**

Hochtemperaturwärmepumpen

Prozessintegration

Kältemittel

Aufgabe 4: **Anwendung und Kontrolle**

Betriebserfahrungen

Energieeinsparung und Minderung der CO₂-Emissionen

Aufgabe 5: **Kommunikation**

Verdeutlichung des Potentials (policy paper)

Internet database Training



Potenzialanalyse Deutschland - Ergebnisse

- Warmwasser: **15 PJ/a**
- Raumwärme: **173 PJ/a**
- Prozesswärme bis 70 °C: 55 PJ/a
- Prozesswärme bis 80 °C: 66 PJ/a
- Prozesswärme bis 100 °C: **202 PJ/a**

✓ **Groß-Wärmepumpen* könnten ca. 390 PJ pro Jahr bereitstellen**

15 % des Energiebedarfs und 30 % des Nutzwärmebedarfs der deutschen Industrie (Stand 2006)

✓ Reduktion der CO₂-Emissionen von ca. 6,34 Mio. Tonnen pro Jahr

6,2 % der CO₂-Emissionen der deutschen Industrie (Stand 2005) * Ausgangstemperatur 100 °C

Nimrod / Stockholm City

Fernkälte und Fernwärme für Stockholm
4 Unitop® 33/28CPY für das Kraftwerk Nimrod

- District Cooling plant in operation since 2001.
- Capacity 48 MW cooling.
- Sea water chilled.
- Also used for District Heating 36 MW_{th}
- Availability $\geq 99.7\%$.



 **TERMOECONOMI**
SKANDINAVISK TERMOECONOMI AB

Quelle: SVEP

 **Netzwerk
Kälteeffizienz**
Hamburg

Folie 59 29.09.2009 Jakobs Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale

Zusammenfassung

- Kälte- Klima- Markt ist vielschichtig
- Bestand an Anlagen ist das größte Potential
- Kundenbedarf/nutzen: Gesamtanwendung betrachten
Beispiel Biobauer als Selbstvermarkter
- Zu den klassischen Treibern kommen die EU Directives für Umwelt und Energie hinzu
- Energieverbrauch steigt; Bedarf nach Energieeinsparung in der Kälteanwendung wird weiter wachsen; Potentiale sind vorhanden
- Nutzen und Möglichkeiten der Kältetechnik zur Emissionsminderung prüfen und aktiv anbieten
Beispiel: CO₂ footprint eines Betriebes als Ganzes (Kälte-Wärme)
- Potential „Kälte – Klima Abwärme“ entspricht 39% vom Bedarf Raumwärme in D
- Gesamtheitliches Energiekonzept anstreben, hier ist die größte Einsparung von Energie und CO₂ Emissionen möglich

 **Netzwerk
Kälteeffizienz**
Hamburg

Folie 60 29.09.2009 Jakobs Märkte für die Kältetechnik Treiber u. Potenziale