

Schulung Gewerbekälte
Kältenetzwerk Hamburg
20.02.2009

Kältetechnik im Lebensmitteleinzelhandel
Energieeinsparung als Herausforderung

Dr.-Ing. Rainer M. Jakobs
DMJ Beratung
Kreuzfeldstr. 10a D-64747 Breuberg
Dr.Rainer.Jakobs@t-online.de

Rund 50.000 Geschäfte im Lebensmitteleinzelhandel gibt es noch in Deutschland. Die 15.000 Discounter haben dabei bereits einen Anteil von über 40%, was ~ 50 Mrd. Euro Umsatz entspricht. Der Konkurrenzdruck wächst, die Konzentration der großen Handelsketten schreitet fort. Die deutschen Firmen haben mit ~ 11% der 250 größten Handelsfirmen in der Welt nach den USA (45,5%) den Platz 2 vor Frankreich mit 9,5% und UK mit 8,2 % inne.

Der Energieverbrauch ist ein entscheidender Kostenfaktor für die Firmen, die wachsendem Preis- und Konkurrenzdruck ausgesetzt sind. Der Energieverbrauch im Lebensmitteleinzelhandel steigt an. Für den Betreiber sind die Möglichkeiten der Energieeinsparung im Bereich Kälteerzeugung, Licht, Klimatisierung und Heizung im besonderen Fokus. Der Bedarf an Energieeinsparung wird weiter wachsen.

Bei der technischen Kälteerzeugung in Deutschland hat die Supermarktkälte eine bedeutende Größe, sowohl was den Energieverbrauch betrifft als auch für die wirtschaftliche Bedeutung in der Kältebranche. Die Emissionen in CO₂ – Äquivalenten sind derzeit unter besonderem Fokus des Bundesumweltamtes. Ein Klimaschutz-Impulsprogramm fördert die Energieeffizienz in gewerblichen Kälteanlagen.

Es sind Potentiale zur Einsparung vorhanden, die konsequent genutzt werden müssen. Die derzeitigen Möglichkeiten zur Kosteneinsparung in Deutschland und weltweit werden an einzelnen Beispielen aufgezeigt und Aktivitäten z.B. von der EuP Directive, dem Projekt des Umweltbundesamtes, US-EPA Green Chill Partnership, California Survey, RETScreen -Canada, KTH Sweden, HE (High Efficiency) Stores von Wal-Mart werden erläutert.

Der dominierende Trend zu der Marktform Discounter in Europa hatte und hat Einfluss auf die Kälteerzeugungssysteme und die Kühlkette. Der wachsende Kältebedarf durch den verstärkten Trend zu „chilled food“, „convenience food“, „frozen food“ und z.B. die verlängerten Laden-Öffnungszeiten werden als Basis für die Anforderungen an die Energieeinsparung betrachtet. Die Möglichkeiten durch die Kombination von Kälteerzeugung, Wärmerückgewinnung, Klimatisierung und Heizung stellen ein bedeutendes Potential dar. Es wird ein Überblick gegeben und die möglichen Potentiale werden aufgezeigt.

Die Ergebnisse dieser Marktbetrachtung tragen dazu bei, die verschiedenen Aspekte aus nationaler und globaler Sicht zu erkennen und den Nutzen der Kältetechnik für die Wärme- und Kälteerzeugung und die damit verbundenen Möglichkeiten zur Emissionsminderung richtig bewerten zu können.

Stichworte:

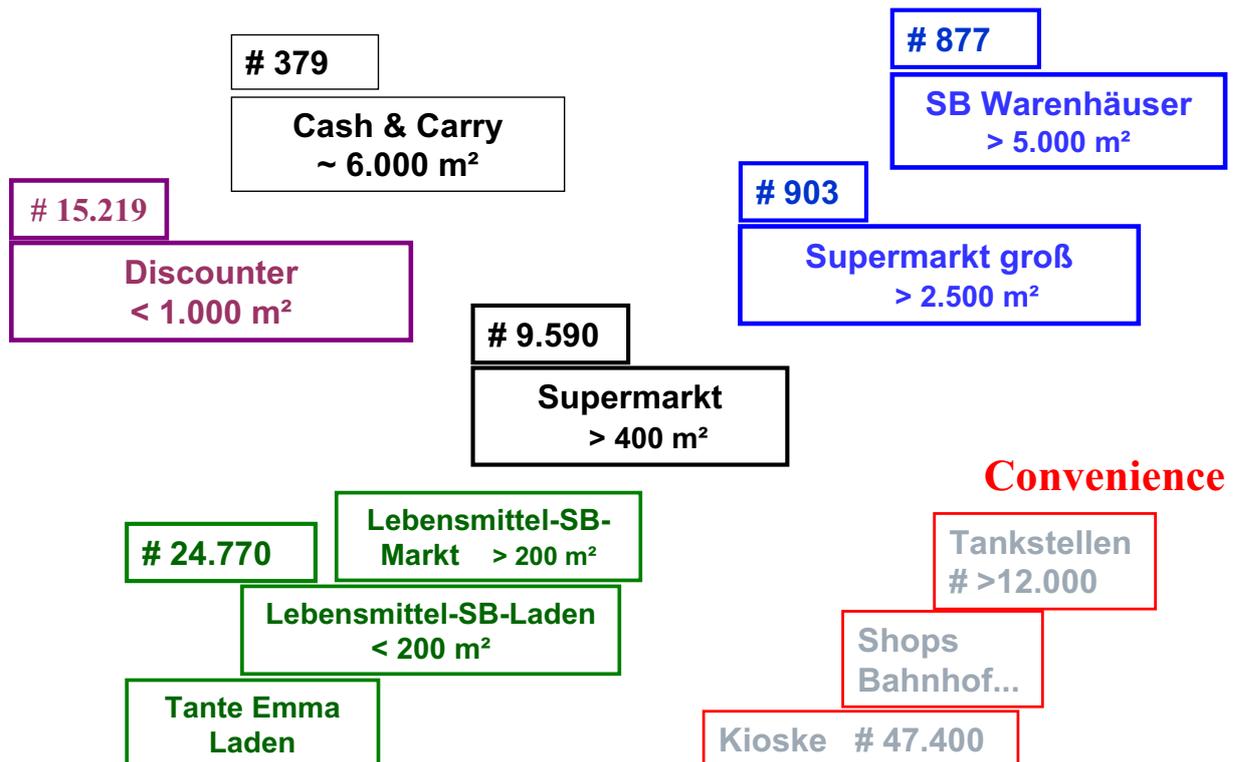
Struktur des Lebensmittelhandels und die aktuelle Entwicklung, „Kälte“ Bedarfsentwicklung, Energieverbrauch im Lebensmittelmarkt, Technische Entwicklungen inner- und außerhalb Deutschlands, „Total Energiekonzepte“ für den Lebensmittelmarkt, CO₂ – Emissionen

Die Kältetechnik im Lebensmittelhandel

- Einführung
- Branchenübersicht + Kennzahlen für Deutschland
Übersicht: Global und Europa
- Strukturen und Trends in D
- Aktivitäten: EU D USA Annex 31 Canada
und TOP Retailer
- Potential für die Energieeinsparung
im Supermarkt
- Energieoptimierung
 - Möglichkeiten
 - Technische Entwicklungen
- Empfehlungen
- Zusammenfassung

Geschäftstypen oder Betriebsformen

Anzahl in Deutschland im Jahre 2007



Struktur und Kennzahlen des LEH in Deutschland

Zahl der Lebensmittelgeschäfte nach Betriebsformen

Jahr	SB-Warenhäuser > 5.000m ²		Große Supermärkte > 2.500 m ²		Supermärkte > 400m ²		Discounter < 1.000m ²		Sonstige		Gesamt
2007	877	1,7%	903	1,8%	9.590	18,7%	15.219	29,6%	24.770	48,2%	51.359
2006	871	1,6%	886	1,6%	9.563	17,4%	14.806	26,9%	28.900	52,5%	55.026

Netto-Umsätze Mrd. € im Lebensmitteleinzelhandel nach Betriebsformen

Jahr	SB-Warenhäuser > 5.000m ²		Große Supermärkte > 2.500 m ²		Supermärkte > 400m ²		Discounter < 1.000m ²		Sonstige		Gesamt
2007	18,2	14,6%	11,0	8,8%	35,0	28,0%	50,0	40,1%	10,6	8,5%	124,8
2006	18,2	14,7%	10,7	8,6%	34,6	28,0%	49,0	39,6%	11,2	9,1%	123,7

Verkaufsfläche im Lebensmitteleinzelhandel nach Betriebsformen

Jahr	SB-Warenhäuser > 5.000m ²		Große Supermärkte > 2.500 m ²		Supermärkte > 400m ²		Discounter < 1.000m ²		Sonstige		Gesamt
2007	6,1	18,7%	3,03	9,3%	8,28	25,5%	10,7	32,7%	4,49	13,8%	32,53
2006	6,0	18,2%	2,97	9,0%	8,14	24,6%	10,3	31,1%	5,67	17,1%	33,10

Quelle: EHI Retail Institute Handel aktuell Ausgabe 2008/2009

Weiterhin ca. 46.000 Bäckereifachgeschäfte, ca. 27.600 Verkaufsstellen Fleischerhandwerk, ca. 47.000 Kioske; ca. 12.000 Tankstellen-Shops, ca 13.000 Getränkeabholmärkte.

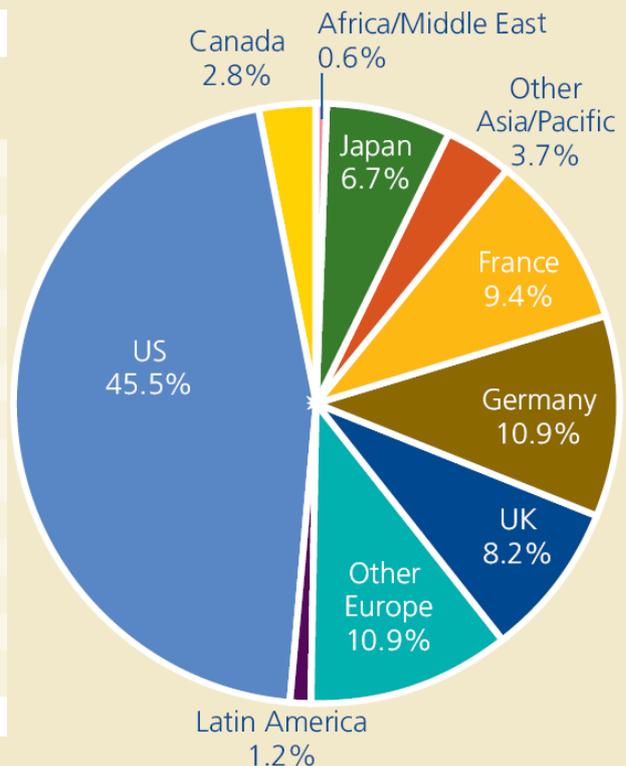
Global

Share of top 250 sales by region/country, 2006

Economic concentration of top 10 retailers, 2006

Top 250 rank	Name of company	Country of origin	2006 retail sales (US\$mil)	2006 Retail sales growth
1	Wal-Mart	US	344,992	10.4%
2	Carrefour	France	97,861	4.6%
3	Home Depot	US	90,837	11.4%
4	Tesco	UK	79,976	11.5%
5	Metro	Germany	74,857	7.4%
6	Kroger	US	66,111	9.2%
7	Target	US	59,490	13.1%
8	Costco	US	58,963	13.7%
9	Sears Holdings	US	53,012	7.9%
10	Schwarz	Germany	52,422	13.2%
Top 10			978,521	10.2%
Top 250			3,246,255	9.2%
Top 10 Share of Total			30.1%	

Source: published company data and Planet Retail



Source: published company data and Planet Retail

Quelle: deloitte 2008
Global Powers of Retailing

Europa

Top 10 European retailers, 2006

Europe rank	Top 250 rank	Company	Retail sales (US\$ billions)	Country of origin
1	2	Carrefour	\$97.9	France
2	4	Tesco	\$80.0	UK
3	5	Metro	\$74.9	Germany
4	10	Schwarz	\$52.4	Germany
5	11	Aldi	\$50.0	Germany
6	14	Rewe	\$45.9	Germany
7	16	Auchan	\$43.2	France
8	17	Edeka Zentrale	\$40.7	Germany
9	20	E. Leclerc	\$38.7	France
10	22	Ahold	\$37.1	Netherlands

Source: published company data and Planet Retail

**Quelle: deloitte 2008
Global Powers of Retailing**

Strukturen in Deutschland

- Chilled food
 - Convenience food
 - Frozen food
- wachsen kontinuierlich

■ Verlängerte Ladenöffnungszeiten

Die Verlängerung der Ladenöffnungszeiten um 1 h bringt einen um ca. 3,5 % höheren Stromverbrauch mit sich (Schmidt, 2007).

■ Erhöhung der Energiepreise und Betriebskosten

■ Mehrverbrauch an Energie durch:

- Verlängerung der Ladenöffnungszeiten
- Anteil gekühlter Sortimente nimmt stetig zu chilled & frozen food and convenience food
- Klimatisierung des Verkaufsraumes

Wie kann man diesem Trend entgegenwirken?

- Einsatz energetisch effizienter Kühlmöbel und Kälteanlagen
- Vermeidung von zusätzlichem Energieverbrauch
- Senkung der spezifischen Instandhaltungskosten
- Realisierung von Wärmerückgewinnungskonzepten
- **Nutzung der Kälteanlage zur Beheizung**
- Dokumentation und Kontrolle Energieverbrauch
- **Effizientes Energiemanagement**

Aktivitäten

- EU: EuP Directive
- UBA: Vergleichende Bewertung der Klimarelevanz von Kälteanlagen und –geräten für den Supermarkt
- BMU: Impulsprogramm zur Förderung von Maßnahmen an gewerblichen Kälteanlagen
- IEA HPP ANNEX 31
- US EPA Green Chill Partnership
- Canada RETScreen
- Aktivitäten von z.B. Wal-Mart, Carrefour, Tesco, Metro, REWE...

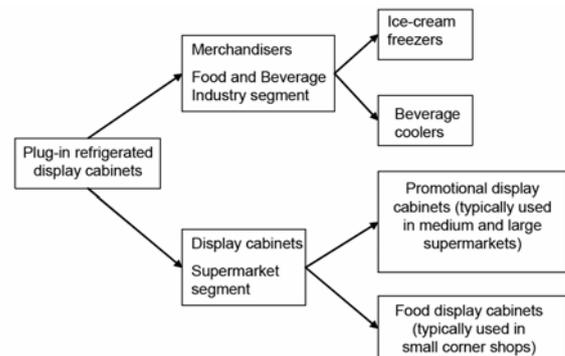
EU: Ecodesign of EuP Products

<http://www.ecofreezercom.org/>

Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte:

Commercial Refrigerators and Freezers
Preparatory Studies LOT 12 covers:

Remote refrigerated display cabinets
Plug-in refrigerated display cabinets
Cold vending machines



UBA: Vergleichende Bewertung der Klimarelevanz von Kälteanlagen und –geräten für den Supermarkt 1

<http://www.umweltbundesamt.de/produkte/fckw/abschluss-kkfds.htm>

■ „Klimafreundliche Kälteanlagen für den Supermarkt“

Es existieren zahlreiche Alternativtechnologien, um herkömmliche Anlagen mit HFKW zu ersetzen.

Unter Einbeziehung aller Unsicherheiten bieten Anlagen mit natürlichen Kältemitteln in den meisten Fällen die umweltfreundlichere Lösung.

Vermeidungskosten sind technologiespezifisch und abhängig von den Politikszenerarien.

CO₂-Technologie wurde in Bezug auf Klimafreundlichkeit und Kosteneffizienz als die beste Alternativtechnologie identifiziert

■ BMU: Leitbild klimaschonende Kältetechnik

Energieeffizienz und der Verzicht auf den Einsatz von fluorierten Treibhausgasen sind kein Widerspruch sondern zwei Herausforderungen, die gemeinsam zu erfüllen sind.

UBA: Vergleichende Bewertung der Klimarelevanz von Kälteanlagen und –geräten für den Supermarkt 2

.....

■ Supermärkte sind bei ganzheitlichen Klimaschutzmaßnahmen als Gesamtsystem zu betrachten, wobei die Kälte- und Wärmeerzeugung, einschließlich der Wärmerückgewinnung, die Beleuchtung etc. einzubeziehen sind. Die Studie deckt gemäß Vorgabe nur den Teil Kälteerzeugung ab. Einzelne Teilnehmer haben daher die zukünftige Ergänzung durch weitere Studien angeregt.

■ Im Bereich der Kälteerzeugung können sich konkrete Technologievorgaben innovationshemmend auswirken, so dass Zielvorgaben seitens der Branche bevorzugt werden.

.....

BMU: Impulsprogramm zur Förderung von Maßnahmen an gewerblichen Kälteanlagen

http://www.bmu.de/klimaschutzinitiative/nationale_klimaschutzinitiative/doc/41783.php

■ Voraussetzungen für Inanspruchnahme

Kosten für el. Energie + Leistung $\geq 15.000 \text{ €/a}$ und/oder
Energieverbrauch $\geq 150.000 \text{ kWh/a}$

Jahresenergieverbrauch Kälteanlagen $> 50 \%$ des Gesamtenergieverbrauchs (ansonsten KfW-Sonderfonds)

■ StatusCheck-Förderung

1. Erstellung einer kältetechnisch-energetischen Bestandsaufnahme einer bestehenden Kälte/Klima-Anlage
2. Auslegungsrechnung eines Dienstleisters (Ing.-Büro)

■ Antragsberechtigt sind gewerbliche Unternehmen

■ Förderung: 15 - 35% der Investitionen

USA: EPA Green Chill Partnership

<http://www.epa.gov/greenchill/index.html>



GreenChill Advanced Refrigeration Partnership

The GreenChill Advanced Refrigeration Partnership is an EPA cooperative alliance with the supermarket industry and other stakeholders to promote advanced technologies, strategies, and practices that reduce refrigerant charges and emissions of **ozone-depleting substances** and **greenhouse gases**

Working with EPA, GreenChill Partners:

Transition to non-ozone-depleting refrigerants;

Reduce refrigerant charges;

Reduce both ozone-depleting and greenhouse gas refrigerant emissions; and

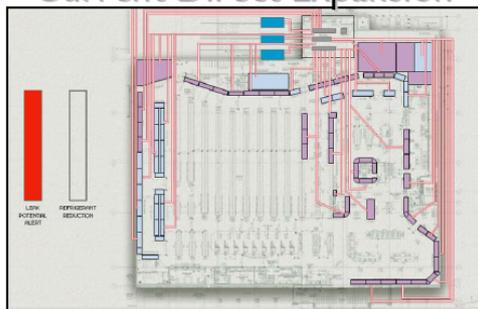
Promote supermarkets' adoption of advanced refrigeration technologies.

EPA Green Chill Partnership

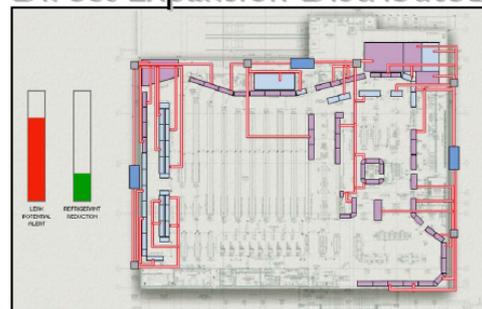
Advanced Refrigeration Technologies

Design Impact on Refrigerant Requirements

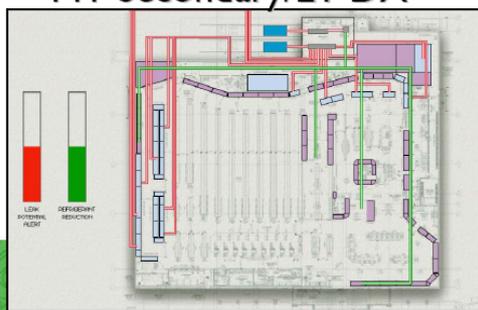
Current Direct Expansion



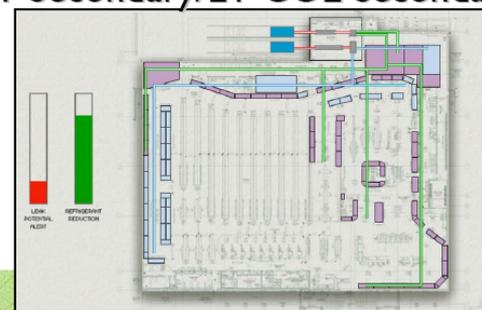
Direct Expansion Distributed



MT Secondary/LT DX



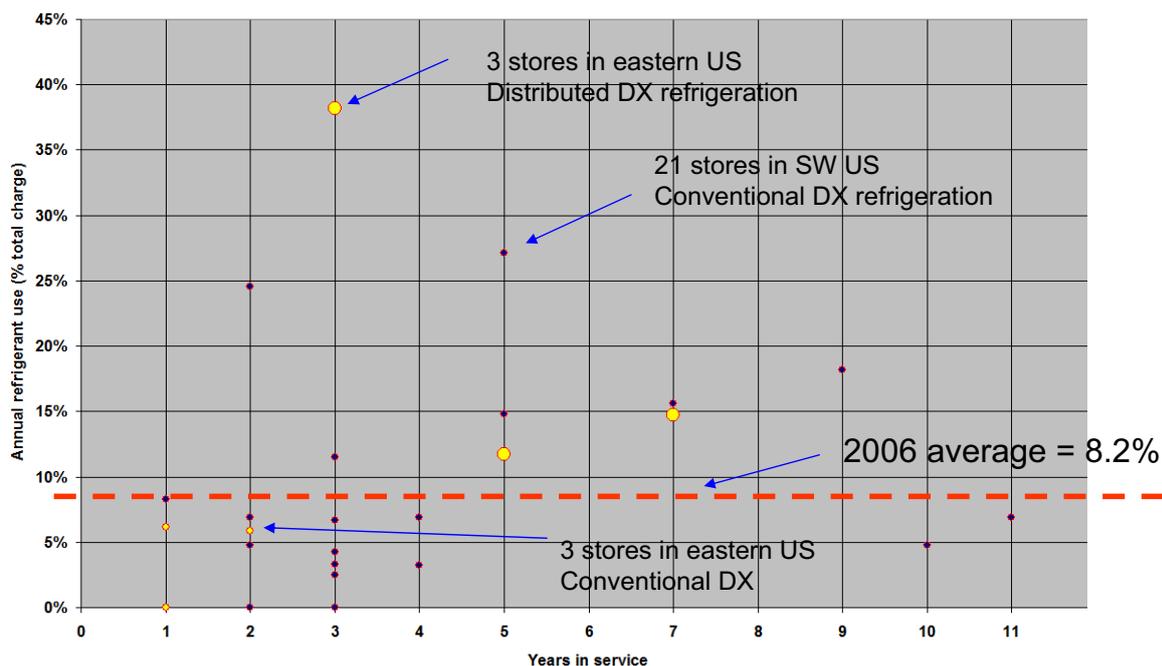
MT Secondary/LT CO2 Secondary



ENIX

2

From 27 Stores – 2006 Annual Refrigerant Loss Data



No real correlation with store age or type of refrigeration system used **Quelle: Oak Ridge National Labs**

HPP Annex 31



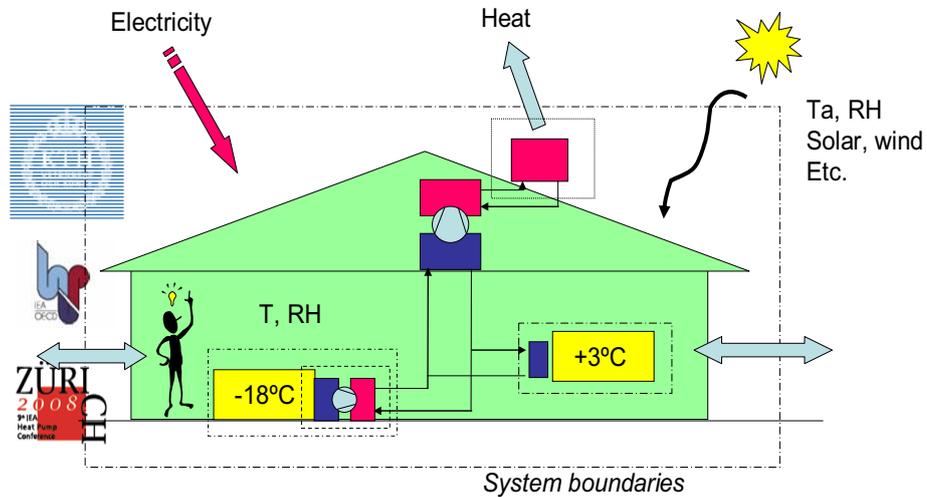
ANNEX 31 ADVANCED MODELING AND TOOLS FOR ANALYSIS OF ENERGY USE IN SUPERMARKET SYSTEMS



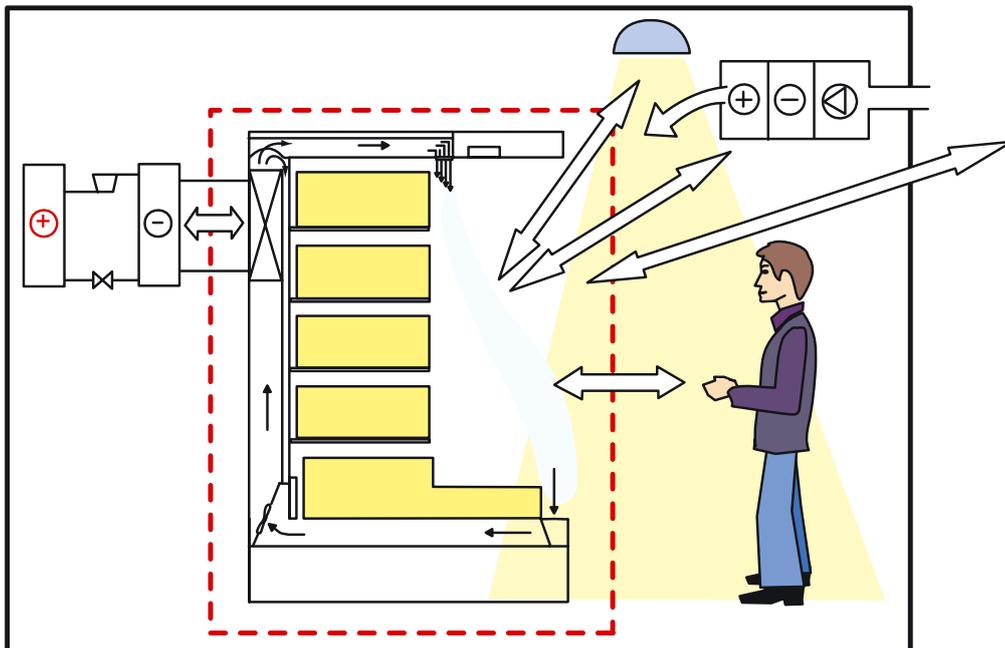
Performance Analysis, System
Optimization and Tool Development

HPP Annex 31

Supermarket systems are complex and interrelated!



HPP Annex 31



HPP Annex 31

Preliminary results from Sweden

	Number	Average Heated Area m ²	Energy Using Heated Area kWh/m ²
Convenience store small	43	601	494
Convenience store mean	88	805	485
Convenience store large	82	1646	463
Supermarket	21	4100	394
Hypermarket	10	7287	340
Discount store	12	1316	445
Total	256	1589	464



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

CDN: RETScreen

RETScreen Website



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada



Français	Contact Us	Help	Search	Canada Site
Home	Download Free	Calendar	Marketplace	NRCan Site

- Centre Overview ●
- Software & Data ●
- Training Course ●
- e-Textbook ●
- Case Studies ●
- Download Free ●
- Calendar ●
- Marketplace ●

- WIND ENERGY
- SMALL HYDRO
- PHOTOVOLTAICS
- COMBINED HEAT & POWER
- BIOMASS HEATING
- SOLAR AIR HEATING
- SOLAR WATER HEATING
- PASSIVE SOLAR HEATING
- GROUND-SOURCE HEAT PUMPS
- REFRIGERATION



RETScreen® International

Clean Energy Decision Support Centre

Managed by the CANMET Energy Technology
Centre - Varennes (CETC-Varennes)





CDN: RETScreen

Renewable-energy and Energy-efficient Technologies (RETs).

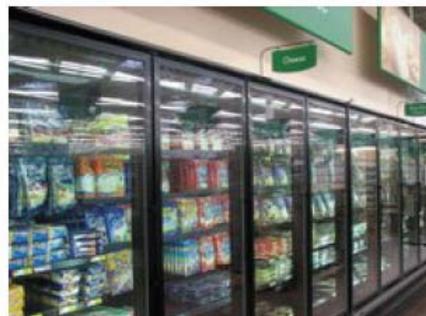
<http://www.retscreen.net/de/home.php>

<http://www.nrcan.gc.ca>

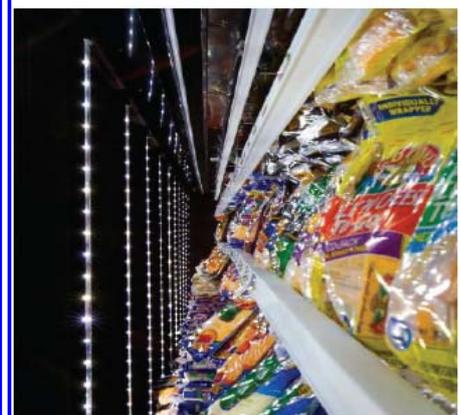
Die **Analysesoftware für Saubere Energieprojekte von RETScreen** ist ein einzigartiges entscheidungsunterstützendes Programm, das mit Hilfe zahlreicher Experten aus Regierung, Industrie und Hochschulen entwickelt wurde. Die kostenlos verfügbare Software kann weltweit eingesetzt werden, um die Energieproduktion und -einsparungen, Lebenszykluskosten, Emissionsreduzierungen, finanzielle und sonstige Risiken verschiedener Technologien zur Energieeffizienz und zum Einsatz erneuerbarer Energien zu beurteilen. Die Software beinhaltet auch Produkt-, Kosten- und Klimadatenbanken sowie ein detailliertes Benutzerhandbuch.

■ New supermarket module in RetScreen software

Wal-Mart: HE.1 Stores USA



High-Efficiency medium-temperature refrigerated cases with doors and LED lighting



High-Efficiency LED motion-sensor lighting in freezer case



Daylight Harvesting

Quelle: Wal-Mart HE.1 Stores 2007

Carrefour

Quelle: Sustainability report 2006

- **Cold production 45%:** installation of glazed doors for frozen food cabinets; generalization of automated night time curtains for the cold cabinets.
- **Lighting 20%:** fitting out all stores with lights with integrated electronic ballasts that consume 20% to 25% less energy and last at least 40% longer.
- **Air conditioning 20%:** use of free-cooling in mid-season (Sept./Oct. and March/May) to cool the store naturally by opening roof skylights and thus cutting the need for high-energy consumption air-conditioning.



Green roof on the St-Quentin-en-Yvelines hypermarket



Frozen food cabinets with glazed doors, France Carrefour hypermarket.

Tesco

Quellen: Tesco 2007-08

- **Case study:** In March 2008 Tesco opened the latest energy-efficient green store in Bonyhád, Hungary. The store uses underground water to cool the refrigerators, improving their efficiency and reducing energy consumption. The water is also used to service the air conditioning - heating the store in winter and cooling it in summer. The water is then returned to the ground where it is cooled or heated, depending on the season, so it can be used again.
- **Supermarket Refrigeration Tesco:** a green light in Wick Project First was set the challenge of reducing the HFC refrigerant charge for the store by a minimum of 50%. The cold rooms at the store were designed to operate with CO₂ using dedicated transcritical condensing units. Project First achieved the stipulated reduction in HFC by providing an integralised direct expansion water-cooled system that consists of a number of slim-line refrigeration pods placed on top of each display case and coldroom. Each pod has a hermetically sealed horizontal scroll compressor, water-cooled by a plate heat exchanger. The installation of this integralised HFC R404A system has led to the ECO store's refrigerant charge being 55% lower than if a conventional DX system had been used.

Metro

Quelle: Metro Group: KLIMA AKTIV

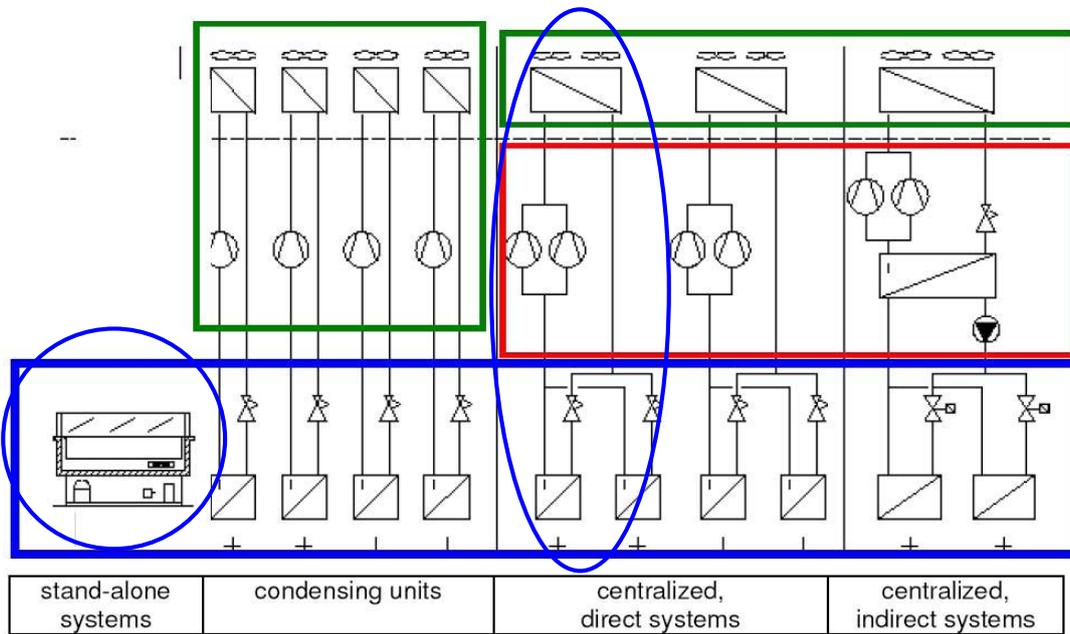
- Schiebetüren an Tiefkühltruhen u. -regalen sparen bis zu 15 Prozent Strom
- Die anfallende Abwärme der Kälteanlagen kann genutzt werden, um den Öl- und Gasverbrauch für Heizungsanlagen deutlich zu senken. Seit 2006 setzen wir diese Technik an 26 Standorten zur Raumklimatisierung oder Warmwassererzeugung ein.
- Der Cash & Carry Großmarkt in Frankfurt verfügt über ein hocheffizientes erdgasbetriebenes Blockheizkraftwerk.
- 10.000 m² Solarmodule auf dem Dach des Cash & Carry Marktes Rom Aurelia, Italien kühlen den Markt umweltfreundlich.
- In ihrem Einkaufszentrum in Istanbul nahm die METRO Group Ende 2007 die größte Geothermieanlage der Türkei in Betrieb. Je nach jahreszeitlichem Bedarf kann das darin zirkulierende Wasser erwärmt oder gekühlt werden.

REWE

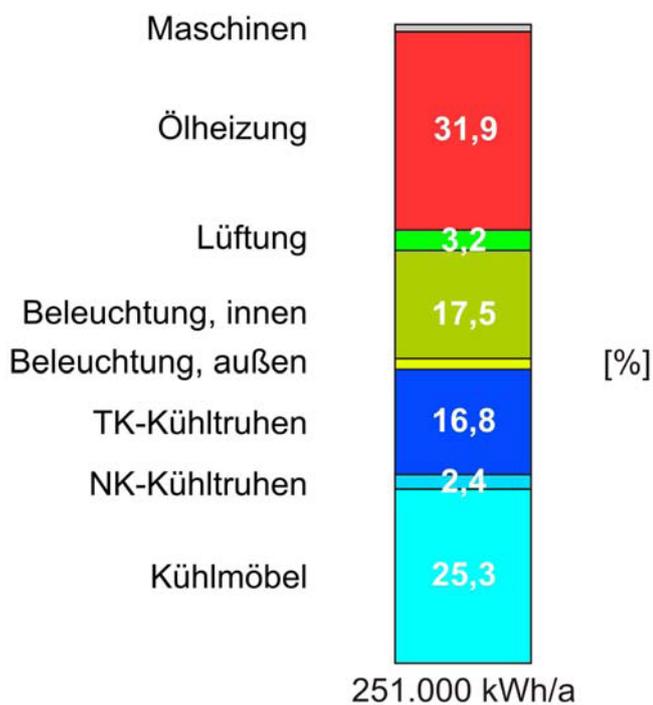
Quelle: REWE Nachhaltigkeit

- Verbundkälteanlagen mit intelligenter Regelungstechnik, Nachtrilos bei Kühlregalen und energieeffiziente T5-Leuchten für die Deckenbeleuchtung sind Standard. Seit 2007 werden ausschließlich Tiefkühltruhen mit drehzahlgeregelten Kompressoren beschafft, die im Vergleich zu herkömmlichen Truhen 20 Prozent weniger Strom verbrauchen.
- In den PENNY-Märkten wurden bereits sämtliche SB-Fleisch-Kühlregale mit Drehflügeltüren ausgestattet, nun folgen die REWE-Märkte. Diese Maßnahme verbessert nicht nur die Temperaturleistung, sondern halbiert zugleich den Energiebedarf dieses Kühlmöbels.
- Beim Bau neuer Märkte sind hocheffiziente Gasbrennwertkessel seit vielen Jahren Standard. Durch Nutzung der Abwärme der Kälteanlagen in Märkten und Lagern zur Beheizung oder Wassererwärmung kann fossiler Brennstoff reduziert, in einigen Fällen sogar komplett eingespart werden. In ersten Märkten wird zudem die Wärmepumpentechnik erprobt.

Kältesysteme Discounter



Gesamtenergieverbrauch eines exemplarischen „Marktes“



Technische Entwicklungen

- Effizienz von Komponenten und Systemen, Verdichtern, Verflüssigungssätzen, Verbundanlagen, Lüftern, Pumpen ...
- Regelung und Überwachung
- Datendokumentation
- Dichtigkeit von Komponenten, Verbindungen und Anlagen

Energie und Leistung

vereinfachte Darstellung

elektrisch übertragende Energie

- > Energie = Strom · Spannung · Zeit [kWh]
- > $E_{el} = U \cdot I \cdot \tau$
- > spez. Kosten $\approx 0,10$ €/kWh

elektrisch bereitgestellte Leistung

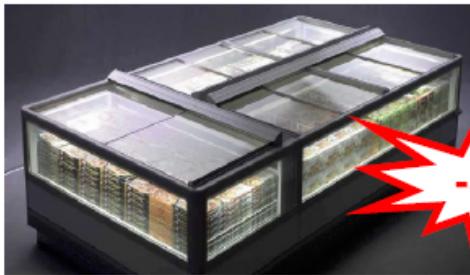
- > Leistung = Strom · Spannung [kW]
- > $P_{el} = U \cdot I$
- > spez. Kosten z. B: 80 €/kW

Praxisbeispiel aus der Kältetechnik

- > 100.000 kWh · 0,10 €/kWh = 10.000 €/a
- > 100 kW · 80 €/kW = 8.000 €/a

Reduzierter Kältebedarf

- Einsatz von Glastüren u. Schiebedeckeln
Energieeinsparung von 40% bei TK-Inseln mit nachgerüsteten Schiebedeckeln
- Energieeinsparung von 70% bei Kühlregalen mit Glastüren (Quelle: Brouwers, Carrier Mai 2007)



Verflüssiger richtig aufstellen

- Je niedriger die Umgebungstemperatur im Bereich des Verflüssigers ist, desto höher ist die Energieeffizienz der Kälteanlage. Der ideale Ort für Verflüssiger ist eine schattige Platzierung (Nordseite). Sie sollen großzügig dimensioniert werden, eine zusätzliche Unterkühlung des Kältemittels nach dem Verlassen des Verflüssigers erhöht die Effizienz der Anlage deutlich.
- Bei der Luftführung ist sicherzustellen, dass keine Kurzschlüsse entstehen und bereits erwärmte Luft wieder angesaugt wird.

Kühlmöbel

- **Temperaturanpassung in Kühlmöbeln:** Ware, die tiefer als notwendig gekühlt wird, verursacht einen erhöhten Energieverbrauch und damit unnötige Kosten. Die Anhebung der Verdampfungstemperatur um 1K kann 2-4% Einsparung erzielen. Die Auswahl der Kühlmöbel mit hohen effektiven Verdampfungstemperaturen erbringt deutliche Energieersparnisse.
- **Richtig beladen:** Fremdwärme gelangt zu einem großen Teil über die Raumluft in die Kühlmöbel, häufig durch eine falsche Beladung.
- **Richtig aufstellen:** Fremdwärme gelangt auch über Wärmestrahlung in die Kühlmöbel. Eine optimierte Aufstellung, die einen Einfluss von Wärmequellen ausschließt, kann bei einer Temperaturabsenkung der Umgebungstemperatur um 1 K bis zu 4% Einsparung erzielen.

Beleuchtung von Kühlmöbeln u. Kühlräumen

- Eine starke Beleuchtung des Verkaufsraumes erhöht generell den Energieverbrauch von Kühlmöbeln, ebenso eine Beleuchtung innerhalb der Kühlzone. Verschiedene Maßnahmen und innovative Beleuchtungstechnik und deren Anordnung können bis zu 40% Einsparung erzielen.

Zusätzlicher Energieverbrauch Beispiele:

- Verschmutzte Verflüssiger
- Ungeregelte Verflüssiger
- Zu hohe Verflüssigungstemperaturen

- Schlecht oder unvollständig abgetaute Verdampfer

- Kühlmöbel: Überfüllung, Abdeckung, Beleuchtung ...
- Kühlraum/-zelle: Türöffnung, Kühlgut Zwischenlagerung ...
- Zu niedrige Kühlmöbel oder Kühlraumtemperaturen

- Kältemittelverlust aufgrund von Leckagen

In der Financial Times Deutschland (12.7.08) stand zum Thema verstärkter Klimaschutz:

Es ist nötig, da anzusetzen, wo die CO₂ - Vermeidung am billigsten zu haben ist:

Gesamtheitliches Energiekonzept

...wie sieht es bisher aus?

Die traditionelle Haustechnik

- ▶ Gewerbekälteversorgung:
Normalkühlung: konventioneller Verbundsatz
mit Außenverflüssiger ohne WRG
- ▶ Wärmeversorgung:
konventionelle Gasheizung
- ▶ Lüftung:
Deckenluftherhitzer für Misch- u. Umluftbetrieb
inkl. Einbindung in Kanalnetz ohne WRG
- ▶ Klimatisierung:
nicht vorhanden, wird häufig nachgerüstet werden



Bisher getrennt

jetzt nur 1 System

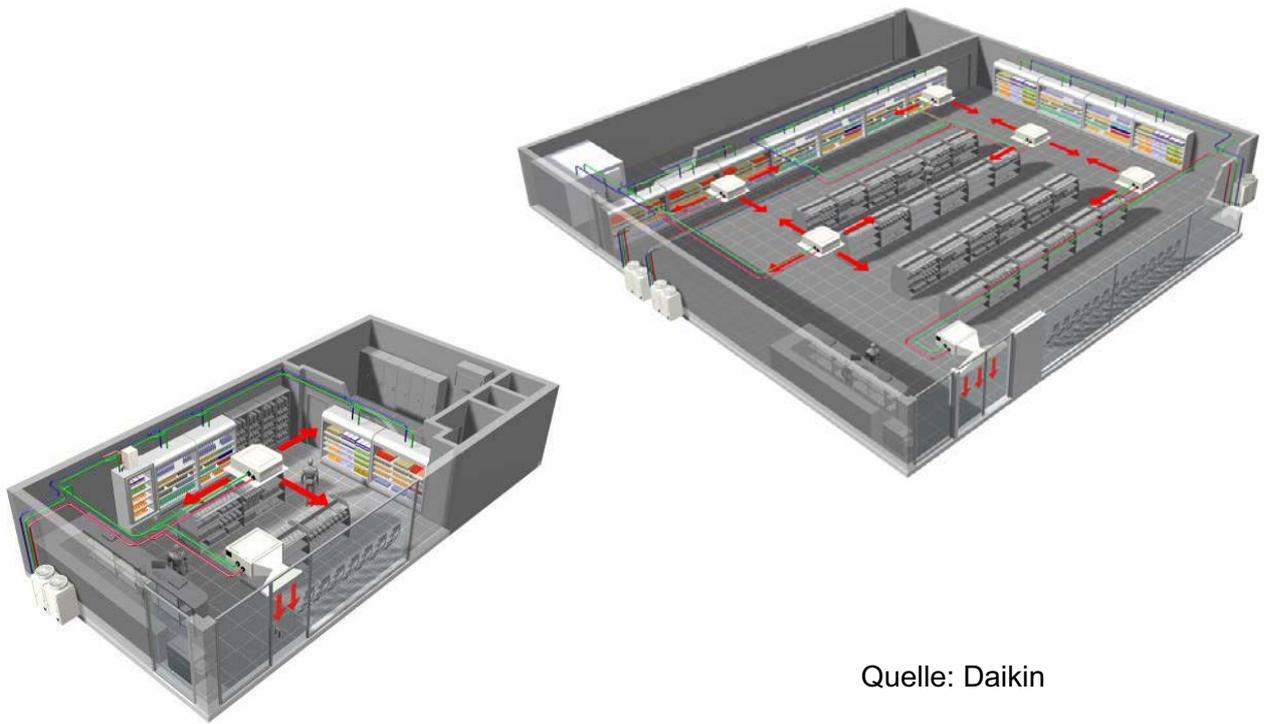
ein komplettes Haustechnik-System

- ▶ Gewerbekälteversorgung:
- ▶ Wärmeversorgung:
- ▶ Klimatisierung:
- ▶ Lüftung:
mit Wärmerückgewinnung



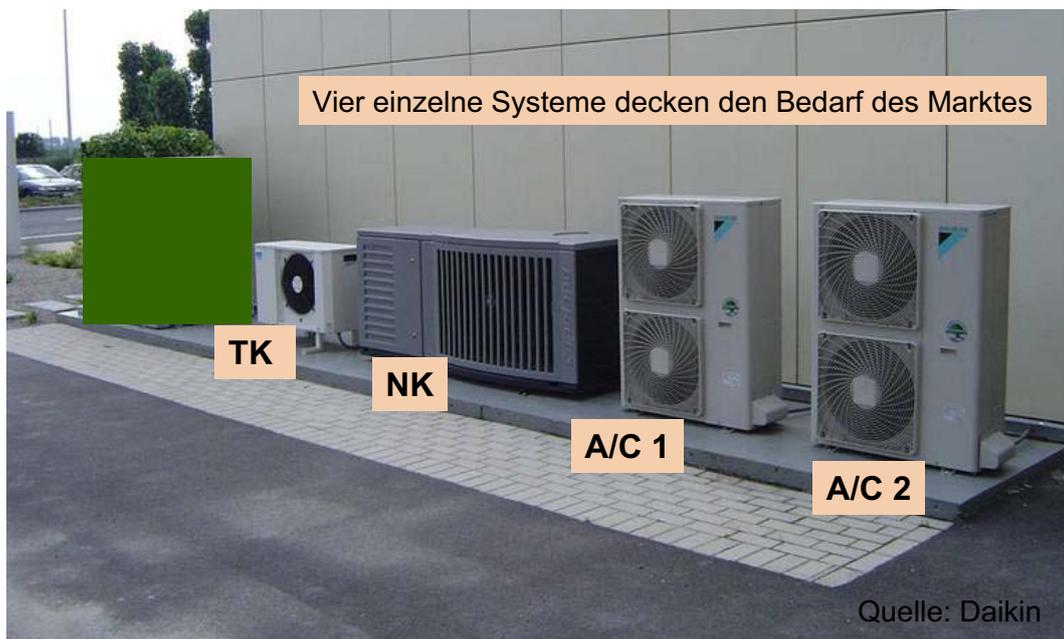
Quelle: Daikin

Für kleine Shopsund ... Discounter



Quelle: Daikin

Platzbedarf für herkömmliche Systeme



Quelle: Daikin

Kleinste Aufstellfläche

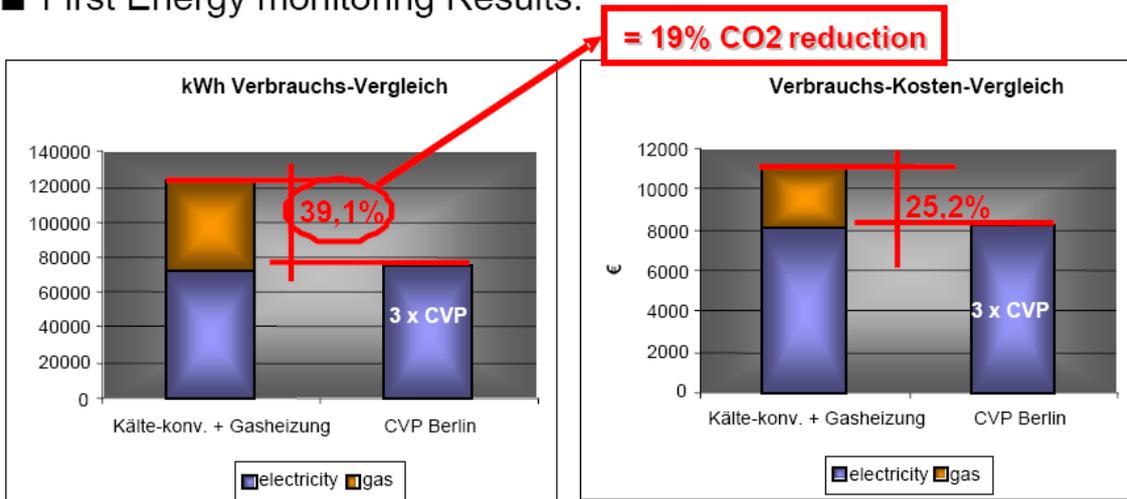


Vergleich Cv-pack mit konv.Kälte und Gasheizung

- Competitors : Traditional 3P systems with limited heat recovery function



- First Energy monitoring Results:



Empfehlungen an den Betreiber von Kälte- und Klimaanlage

- **CO₂-Emissionsminderung bedeutet Energiekosteneinsparung.**
- **Kontinuierliche Kontrolle der Energiekosten - Reporting -.**
- **Nicht nur die Kälte alleine sondern Gesamtbe-
trachtung des Marktes ist notwendig.**
- **Aktive Zusammenarbeit mit Ihrem KK-Fachbetrieb als
Energieberater. Regelmäßige Wartung und Beratung für die
Nutzung und das Betreiben der Kälteanlage.**
- **Bei Investitionen Gesamtkostenbetrachtung über die
Lebensdauer durchführen (Ökoeffizienz Ansatz).**
- **Nur kontinuierliche Dokumentation und die Kontrolle des
Energieverbrauchs ermöglichen die CO₂-Emissions-minderung
und sichern damit Ihre Kosteneinsparung -Benchmark-.**

Zusammenfassung

- **Markt:**
 - **Trend weiterhin zu Discounter**
 - **Discounter bieten immer umfangreicher gekühlte Ware an**
 - **Convenience: stärkster Wachstumsmarkt**
 - **Energieverbrauch steigt; Bedarf nach Energieeinsparung im
Supermarkt wird wachsen; Potentiale sind vorhanden**
 - **Direkt Emissionen sind rückläufig aufgrund der Entwicklung
im Markt und der verbesserten Technik**
- **Fokus der Politik auf den ganzen Supermarkt;
hierzu müssen die richtige Basisinformationen erarbeitet werden**
- **Gesamtheitliches Energiekonzept anstreben, hier ist die größte
Einsparung von Energie und CO₂ Emissionen möglich**