

## Chancen für Kälte-Klima-Fachbetriebe

# „Supermarkt“ mit reduziertem Energiebedarf

Rainer Jakobs, Breuberg und Hannover

*Der Begriff „Supermarkt“ ist zum Synonym für die vielfältigen Geschäftstypen und Betriebsformen im Lebensmittelhandel geworden. Die Vielfalt erfordert unterschiedliche Kältetechnik. Daher ist es notwendig, sich über die Betriebsformen Klarheit zu verschaffen und derzeitige Trends zu kennen. Nur so kann man eine sinnvolle Bewertung durchführen und die Möglichkeiten und Prioritäten für den Kälteanlagenbau im Bereich „Supermarkt“ erkennen.*

Zu einem Hauptanwendungsgebiet der Kältetechnik in Deutschland zählt die Nahrungsmittelherstellung, die Verteilung und Lagerung sowie die Kühlung im Haushalt. Im Lebensmittelhandel (LEH) wird der „Supermarkt“ dem Bereich Verteilung und Lagerung zugeordnet. Im Bereich der technischen Kälteerzeugung in Deutschland hat die Supermarktkälte entsprechend den Ergebnissen der Energiestudie [1, 2, 3] eine bedeutende Größe, was den Energieverbrauch betrifft.

Der Begriff „Supermarkt“ wird als Synonym für Verkaufsflächen im Lebensmittelhandel verstanden, also vom „Tante-Emma-Laden“ in der direkten Nachbarschaft bis zum Hypermarkt auf der grünen Wiese.



Bild 1 „Tante-Emma-Laden“ und

Die Kälteerzeugung in „Supermärkten“ findet zu einem hohen Anteil mittels zentraler Verbundanlagen statt: eine Anlage für die „Pluskühlung“ und eine Anlage für die „Tiefkühlung“. In bestimmten Formen der Märkte, z. B. bei den Discountern, begann man vor einigen Jahren, nur „steckerfertige“ Kühlmöbel, in denen jeweils ein Kälteaggregat integriert ist, einzusetzen. Bei den Discountern ist heute die Kombination von einer Verbundanlage für die „Pluskühlung“ von Kühlregalen und steckerfertigen Kühltruhen für die „Tiefkühlung“ und die „Pluskühlung“ zum Standard geworden.

Die Vielfalt der Betriebsformen erfordert auch unterschiedliche Kältetechnik. Daher ist es notwendig, sich über die Geschäftstypen und Betriebsformen Klarheit zu verschaffen und Status und derzeitige Trends zu kennen. Nur so kann man eine sinnvolle Bewertung durchführen und die Möglichkeiten und Prioritäten für den Kälteanlagenbau erkennen.

## Definitionen, Strukturen

Im Bereich des Lebensmittelhandels unterscheidet man u. a. in Deutschland in für die Kältetechnik wichtige Geschäftstypen und Betriebsformen [4]:

**Abhol-Großhandel C&C (Cash & Carry)** umfasst alle Geschäftstypen, die nicht an den Endverbraucher verkaufen. Typische Beispiele der C&C-Betriebe sind z. B. Metro, Fegro/Selgros, Schaper, Ratio, ...



„Hypermarkt“

### zum Autor

**Dr.-Ing.  
Rainer Jakobs,  
Informations-  
zentrum Wärme-  
pumpen und Kälte-  
technik (IZW e.V.),  
Hannover**



**Convenience Store** umfasst alle Geschäftstypen, die an den Endverbraucher verkaufen. Sie sind vom Verbraucher leicht zu erreichen und bieten die wichtigsten Artikel für den täglichen Bedarf an. Typische Beispiele sind Tankstellen, Kioske, Bahnhöfe.

**Lebensmittelhandel** umfasst alle Geschäftstypen, die an den Endverbraucher verkaufen und einen Sortimentsanteil von mehr als 50% für Lebensmittel und lebensmittelnahe Sortimente haben. Der Lebensmittel-Handel teilt sich weiterhin in folgende Betriebsformen auf:

- **SB-Warenhäuser (Hypermärkte)** sind Einzelhandelsgeschäfte mit einer Verkaufsfläche von mindestens 5000m<sup>2</sup>, die ein breites Sortiment des Food- und Non-Food-Bereichs, vorwiegend in Selbstbedienung, anbieten. Der Schwerpunkt liegt in einem großen Angebot an Nahrungsmitteln. Typische Beispiele sind Real, Extra, Kaufland und Marktkauf.
- **Verbrauchermärkte groß** sind Einzelhandelsgeschäfte mit einer Verkaufsfläche zwischen 1500 und 5000m<sup>2</sup>. Typische Beispiele sind Famila, toom und E-Center.
- **Verbrauchermärkte klein** sind Einzelhandelsgeschäfte mit einer Verkaufsfläche zwischen 800 und 1500m<sup>2</sup>. Typische Beispiele sind E-Neukauf, REWE, Kaiser's Tengelmann.

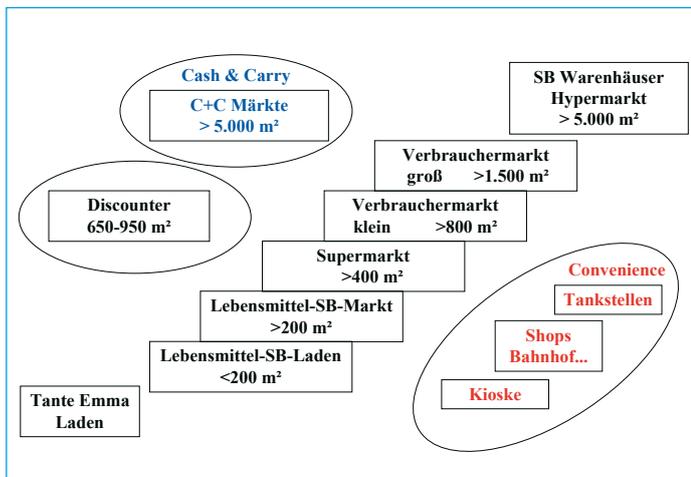


Bild 2 Geschäftstypen – Betriebsformen im Lebensmitteleinzelhandel

Deutschland 2005	Geschäfte	
	Anzahl	In %
Einzelhandelstyp		
Discountmärkte <sup>1) 2)</sup>	14 785	25,8
Lebensmittel-Abt. der Warenhäuser <sup>2)</sup>	30	0,1
SB-Warenhäuser ( über 5.000 qm) <sup>3)</sup>	705	1,2
Große Verbrauchermärkte ( 1.500–5.000 qm)	2 438	4,3
Kleine Verbrauchermärkte ( 800–1.500 qm)	4 528	7,9
Supermärkte ( 400–800 qm)	3 860	6,7
Große Geschäfte ( 200–400 qm)	3 360	5,9
Mittlere Geschäfte ( 100–200 qm) <sup>4)</sup>	7 330	12,8
Kleine Geschäfte ( unter 100 qm) <sup>4)</sup>	20 169	35,3
Insgesamt	57 205	100,0
1) Einschl. Aldi. 2) Schätzungen 3) Nur Lebensmittelteil 4) Einschl. Bäckereien		

Tabelle 1 Strukturen im Lebensmittelhandel [5]

- **Supermärkte** sind Einzelhandelsgeschäfte mit einer Verkaufsfläche zwischen 400 und 800 m<sup>2</sup>. Typische Beispiele sind HL-Markt, A&P Tengelmann, Rewe „der Supermarkt“ und E-Aktiv Markt.
- **Lebensmittel SB Markt** sind Einzelhandelsgeschäfte mit einer Verkaufsfläche von 200 bis 400 m<sup>2</sup> mit dem Schwerpunkt Food.
- **Lebensmittel SB Laden** sind Einzelhandelsgeschäfte mit einer Verkaufsfläche von bis 200 m<sup>2</sup>. Typische Beispiele für SB Märkte und Läden liegen nicht vor, da es sich in der Regel um selbstständige Einzelhändler handelt.

**Discounter** sind Einzelhandelsgeschäfte mit begrenztem Sortiment, geringer Sortimentstiefe, einfacher Ladenausstattung und Ausrichtung auf aggressive Preise. Typische Beispiele sind Aldi, Lidl, Norma, Netto, Plus und Penny.

In Bild 2 sind die Geschäftstypen und die Betriebsformen mit den typischen Verkaufsflächen dargestellt. In Tabelle 1 ist die Struktur des LEH für das Jahr 2005 aufgezeigt gemäß den Angaben des BVL.

### Entwicklung

In Tabelle 2 wird gemäß dem EHI Retail Institute [4] die Entwicklung seit den 70er Jahren dargestellt, um die derzeitige Struktur besser zu verstehen.

Die kleinen Einzelhandelsgeschäfte sind seit 1970 auf ¼ geschrumpft. Seit mehr als 10 Jahren gibt es jetzt eine „Abschmelzung“ von 3% pro Jahr. Der „Supermarkt“ hatte seinen Höhepunkt Anfang 2000 überschritten; nur die Discounter und die großen Verbrauchermärkte wachsen noch.

Es werden jährlich 400 neue Discounter eröffnet. Die Dominanz der Discounter mit jetzt über 40% Umsatzanteil ist stetig gestiegen und es ist davon auszugehen, dass ein Wachstum auf bis zu 45% möglich sein wird. Die Discounter übernehmen mit ihrem engmaschigen Filialnetz zunehmend die Funktion der Nahversorger.

Immer kleinere Haushalte, ein stabiler Trend zu frischen Fertigprodukten für den sofortigen Verzehr oder die schnelle und unkomplizierte Zubereitung sind langfristig dem Wocheneinkauf auf der grünen Wiese nur wenig förderlich. Prominentes Opfer dieser schwierigen Marktlage in Deutschland ist Wal-Mart Germany. Nach fast zehn erfolglosen Jahren im deutschen Markt verkaufte Wal-Mart im Juli 2006 sämtliche Standorte an die Metro. Das weltweit umsatzstärkste Handelsunternehmen musste in Deutschland die Segel streichen.

Die Gesamtverkaufsfläche aller Betriebsformen des Lebensmitteleinzelhandels legte zwischen 1995 und 2005 um rund 20 Prozent auf insgesamt 29 Mio. m<sup>2</sup> zu. Die überdurchschnittliche Zunahme der Verkaufsflächen im deutschen LEH ist Ausdruck des enormen Wettbewerbs in dieser Branche, gleichzeitig aber auch Zeichen für die strukturelle Veränderung, die sich zurzeit vollzieht.

In der Rangliste der Lebensmittel-Handelsunternehmen ist die Edeka-Gruppe weiterhin mit klarem Vorsprung auf Platz 1, gefolgt von der Rewe Group, der Schwarz-Gruppe, Aldi, Metro und Tengelmann. Durch die Übernahme der Netto-Discountmärkte hatte die Edeka-Gruppe 2005 ihre Spitzenposition im deutschen LEH weiter ausgebaut (siehe hierzu auch [4] und [6]).

Diese Entwicklungen hatten und haben Einfluss auf die Kälteerzeugung, die Systeme und die Kühlkette.

### Trends

Der zunehmende Anteil älterer Bevölkerungsgruppen, die Dominanz der 1- und 2-Personen-Haushalte sowie der Convenience-Trend sprechen dafür, dass das Großformat der SB-Warenhäuser schwierigen Zeiten entgegensieht. Das Sterben kleinerer Geschäfte geht unvermindert weiter. Nur einzelne Standorte können weiterhin bestehen, insbesondere, wenn sie ihr Geschäft an die lokalen Kundenbedürfnisse anpassen. Vorreiter sind hier selbstständige Einzelhändler. Der große inhabergeführte Supermarkt bietet am ehesten Wachstumschancen.

Das Sandwich auf die Hand und das Erfrischungsgetränk aus der Dose statt ausgedehnter Mahlzeiten bevorzugen immer mehr Verbraucher (Convenience-Food).

Biolebensmittel haben in den vergangenen Jahren einen enormen Imagewandel erlebt. Mit „Bio“ und „Öko“ werden längst nicht mehr das selbst geschrotete Müsli oder das ungespritzte Obst verknüpft. Sich mit Bioprodukten gesund zu ernähren, galt als teuer und zeitaufwendig. Heute sind Bio und Convenience kein Widerspruch mehr. Als günstig gelten die entsprechenden Produkte immer noch nicht. Doch werden sie mittlerweile einem anderen Megatrend gerecht – der Nachfrage nach Bequemlichkeit. Der Biotrend in der Lebensmittelbranche ist unmittelbar mit dem Convenience-Trend verbunden.

In Bild 3 ist der Convenience Markt nach Segmenten dargestellt. Den größten Anteil hat das Segment Tiefkühlkost. Das größte Wachstumssegment stellen die gekühlten Gerichte (chilled food) dar.

Chilled Food ist die Bezeichnung für industriell oder gewerblich zubereitete

Jahr	„Verbrauchermärkte + SB-W-Häuser“		„Supermärkte“		Discounter		Sonstige		Gesamt
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	
2005	2880	4,7%	8770	14,3%	14610	23,8%	35200	57,3%	61460
2004	2688	4,3%	8620	13,7%	14214	22,6%	37350	59,4%	62872
2003	2494	3,8%	8790	13,5%	13750	21,2%	39900	61,4%	64934
2000	2363	3,4%	9230	13,1%	12970	18,4%	45900	65,1%	70463
1995	2038	2,7%	9635	12,6%	10630	13,9%	54100	70,8%	76403
1990	1656	2,7%	7817	13,0%			50888	84,3%	60361
1980	1314	1,7%	5190	6,8%			69463	91,4%	75967
1970	528	0,4%	2045	1,6%			124778	98,0%	127351

ab 1995 inklusive neue Bundesländer

Tabelle 2 Entwicklung – Anzahl der Lebensmittelgeschäfte in Deutschland [4]

Lebensmittel und Speisen aus dem Kühlregal. Sie sind vakuumverpackt oder in Schutzgas eingeschweißt. Chilled Food wird im deutschen Handel immer populärer. Im Gegensatz zu ungekühlter Frischware hat Kühlkost den Vorteil der meist längeren Haltbarkeit, der Arbeitersparnis und des reduzierten mikrobiellen Risikos.

Die Angebotspalette von Chilled Food ist umfangreich. Die Artikel reichen von fertig zubereiteten Obstsalaten, geputztem

Gemüse, mariniertem Fleisch, Hot Dogs oder frischer Pasta mit fertigen Saucen bis hin zum Joghurt-Dessert.

Im Unterschied zu Tiefkühlkost oder Konserven besitzt Chilled Food nur eine relativ kurze Haltbarkeit von mehreren Tagen, da durch die Lagerung bei Plus-Temperaturen (ca. +6°C) der natürliche Verderb nicht gestoppt wird.

Es wird in den nächsten Jahren mit hohen Zuwachsraten (> 10%) gerechnet.

Tabelle 3 zeigt die Bedeutung von Frischwaren und Tiefkühlkost TTK in einem Verbrauchermarkt. Das Angebot von gekühlten Molkereiprodukten Mopro und die gekühlte und verpackte Wurst hat neben den gekühlten Bedientheken die höchsten Umsätze pro m<sup>2</sup>.

Der Umsatz der klassischen Tiefkühlkost wächst Jahr für Jahr. Die Discounter dominieren auch hier mit 34% und haben den größten Zuwachs (+9%).

### Energiebedarf und Möglichkeiten zur Reduzierung

Der Energiebedarf im Supermarkt setzt sich aus den Faktoren Kälteerzeugung (Verbundanlagen), Kühlmöbel, Heizung/Klima, Beleuchtung und Lüftung zusammen. Durchschnittliche Verbrauchswerte liegen bei 270 bis 350 kWh/m<sup>2</sup>a in Deutschland nach [10].

Aus Tabelle 4 ist ersichtlich, welche große Spanne zwischen einer durchschnittlichen und einer optimierten Anlage bestehen kann.

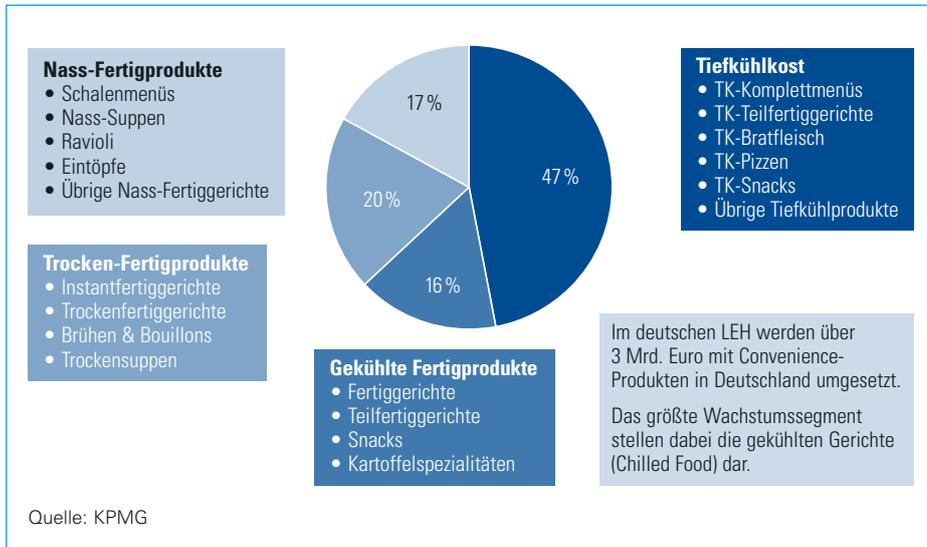


Bild 3 Convenience-Markt in Deutschland nach Sortimenten 2005 (Quelle: KPMG [11])

In einem Markt wird ca. 40–60% des Energiebedarfs für die Kältetechnik benötigt. Eine exemplarische Verteilung des Energiebedarfs in einem Lebensmittelmarkt zeigt Bild 4 [10].

Kosten zu senken und die Wirtschaftlichkeit zu steigern sind im Lebensmittelhandel von entscheidender Bedeutung. Um die Energiekosten zu senken, gibt es eine Reihe von Möglichkeiten:

**Temperaturanpassung in Kühlmöbeln**  
Ware, die tiefer als notwendig gekühlt wird, verursacht einen erhöhten Energieverbrauch und damit unnötige Kosten. Die Anhebung der Verdampfungstemperatur um 1 K 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.

**Glasabdeckungen**  
Um während der Verkaufszeiten Energie zu sparen, empfehlen sich Glasabdeckun-

Sortiment	„Bruttoverkaufsfläche %“	„Flächenproduktivität €/m <sup>2</sup> “
Bedienabteilung	4,9	10380
Obst/Gemüse	6,7	4900
TKK/Eis	7,3	2330
Mopro	5,7	8290
SB-Wurst	1,2	13000
<b>Frische inkl. TKK</b>	<b>25,7</b>	<b>6330</b>
<b>Trockensortiment</b>	<b>39,8</b>	<b>4910</b>
<b>Non Food I</b>	<b>8,4</b>	<b>4430</b>
<b>Non Food II</b>	<b>26,0</b>	<b>2220</b>

Tabelle 3 Ausgewählte Segmente in großen Verbrauchermärkten nach EHI [4]

gen für Wandkühlregale und Kühltruhen. Damit erreicht man eine Erhöhung der Energieeffizienz. Weniger Abtauzyklen und bei steckerfertigen Kühlmöbeln: eine geringere Wärmeentwicklung im Verkaufsraum.

Tiefkühltruhen mit Glasabdeckungen verbrauchen bis zu 50% weniger Energie. An Wandkühlregalen lassen sich Glasschiebescheiben anbringen: Dies spart bis zu 35% an Energie.

#### Nachtabdeckung

Rollos und Abdeckungen für die Nacht. Damit die Kunden ungehindert zugreifen können, wird oft auf eine Abdeckung verzichtet. Nach Ladenschluss jedoch ist der Energieverlust durch kein Argument mehr gerechtfertigt. Mit einfachen Mitteln lassen sich Rollos oder Folien nachrüsten, die sogar Hersteller-unabhängig angeboten werden. Es können 20-30% Einsparung erzielt werden.

#### Abtaung

Bedarfsgerechte intelligente Abtaung kann bis zu 10% Einsparung erzielen.

#### Doppelter Kaltluftschleier

In der Praxis werden aus Kostengründen oft noch Kühlregale mit einfachem Kaltluftschleier angeschafft. Die Mehrkosten für einen doppelten Kaltluftschleier amortisieren sich aber rasch durch Energieeinsparungen von ungefähr 15%.

#### Beleuchtung von Kühlmöbeln und 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 kann bis zu 40% Einsparung erzielen.

#### 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.

#### Reinigung von Wärmeaustauschern ist ein wichtiger Schlüssel zum Erfolg

Schmutzschichten auf den Verdampfern und Verflüssigern behindern den Wärmetransport. Dadurch sinkt die Leistungszahl und der Energieverbrauch steigt. Bei den Verflüssigern ist der freie Zugang für die Reinigung sicherzustellen. Bei unregelmäßiger Reinigung steigt der Energieverbrauch um 5–10% an.

Es gibt noch viele Möglichkeiten, den Energieverbrauch gerade in bestehenden Kälteanlagen durch verbessertes Nutzerverhalten, intensive Wartung, Wärmerückgewinnung und z.B. Monitoring zu senken (siehe [8, 10]).

Die Steigerung der Energieeffizienz ist in der Regel auch der kostengünstigste und umweltverträglichste Weg, die Emissionen von Treibhausgasen zu verringern.

Derzeit arbeitet das IZW e.V. in Kooperation mit dem Projektträger Energie im Forschungszentrum Jülich in einem laufenden Projekt „Supermarkt-Kälteanlagen mit reduziertem Energiebedarf“ unter Beteiligung der Industrie und der Forschungseinrichtungen ILK und FKW mit. Für die Kältetechnik werden die folgenden Themen u. a. in den Forschungsprojekten

„Vergleichsgröße“	„Durchschnittswert kWh/m <sup>2</sup> a“	„Energieeffizienter Betrieb kWh/m <sup>2</sup> a“
„Stromverbrauch bis 300 m <sup>2</sup> Verkaufsfläche“	700	400
„Stromverbrauch ab 2000 m <sup>2</sup> Verkaufsfläche“	500	300
„Stromverbrauch ohne Kälteanlagen“	150	50
Heizenergiebedarf	150	50

Tabelle 4 Energievergleich Durchschnitt u. energieeffizienter Betrieb [12] (Schweizer Daten)

berücksichtigt: Trend zu steckerfertigen Kühlmöbeln, ist dies sinnvoll?; zukünftige Entwicklung von Verbundanlagen in den Märkten; Wärmerückgewinnung; Einfluss der F-Gase-Verordnung; wird bei den jetzigen Strompreisen Energieeinsparung die richtige Bedeutung bekommen?; es bestehen große Potenziale bei der Energieeinsparung; hat die Politik den richtigen Fokus auf die bestehenden Supermärkte und die dort möglichen Energie- und Emissionsminderungen? Dies wird in einem zukünftigen Beitrag beleuchtet.

#### Zusammenfassung

Im Bereich der technischen Kälteerzeugung in Deutschland hat die „Supermarkt“-Kälte eine bedeutende Größe, sowohl was den Energieverbrauch betrifft als auch hinsichtlich der wirtschaftlichen Bedeutung in der Kältebranche. Der Begriff „Supermarkt“ ist hier zum Synonym für die verschiedenen Formen der Lebensmittelgeschäfte geworden.

Rund 57000 Geschäfte im Lebensmittelhandel gibt es noch in Deutschland. Die Discounter haben bereits einen Marktanteil von über 40%. Der Konkurrenzdruck im Lebensmittelhandel ist groß [6,7].

Der Energieverbrauch ist ein entscheidender Kostenfaktor für die Betreiber der Märkte. Der hohe Anteil (50–60%) der Kälteerzeugung [10] am Gesamtenergieverbrauch von Lebensmittelgeschäften ist seit jeher ein wichtiges Thema für die Kältebranche. Durch die stark steigenden Energiepreise (~50% von 2005 bis 2008 [9]) hat die Branche jetzt vielfältige Möglichkeiten, da sich Investitionen zur Energieeinsparung in kürzerer Zeit rechnen und damit für den Kunden attraktiv werden. Dies ist eine Herausforderung für den Anlagenbau.

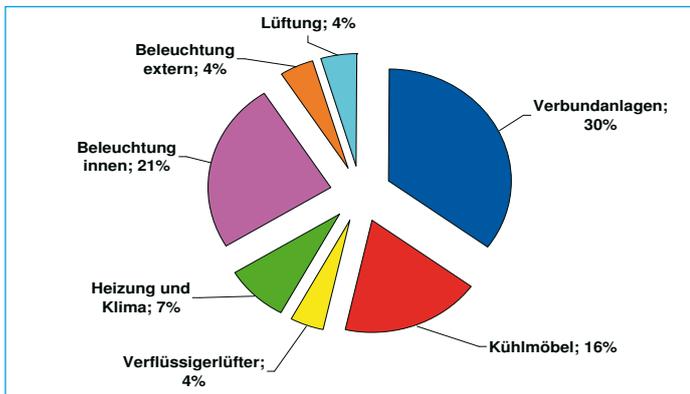


Bild 4 Verteilung Energiebedarf im Lebensmittelmarkt [10]

## Empfehlungen an den Kälte-Klima-Fachbetrieb

Umfassende Kenntnisse der Marktsituation im LEH ermöglichen dem Anlagenbau, sich auf den Bedarf und die Wünsche der Kunden besser vorzubereiten und als kompetenter Gesprächspartner aufzutreten.

Kompetente und innovative Energieberatung und fachgerechte Wartung der Anlage sichern dem Anlagenbau zufriedene Kunden. Energieberatung bedeutet auch, den Kunden bei seinem Nutzer-Verhalten aktiv zu unterstützen und zu beraten.

Warten Sie nicht ab, bis Ihr Kunde Sie anspricht, beginnen Sie heute das Gespräch mit dem Kunden über Energie- und Kosteneinsparung ■

### Literatur

- [1] Statusbericht des Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Vereins Nr. 22. Energiebedarf zur technischen Erzeugung von Kälte. Deutscher Kälte- und Klimatechnischer Verein e.V., Stuttgart, Juni 2002. ISBN 3-932 715-06-3
- [2] FKT 2003. Aktuelle TEWI-Betrachtung von Kälteanlagen mit HFKW- und PFKW- Kältemitteln unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Rahmenbedingungen für verschiedene Anwendungsgebiete, Forschungsrat Kältetechnik e.V., Frankfurt, bearbeitet von den Forschungsstellen FKW, Hannover, und ILK, Dresden
- [3] Kruse, H.; Wobst, E., 2003. Aktuelle TEWI-Betrachtung von FKW- und HFKW-Kältemitteln – Studie im Auftrag des Forschungsrates Kältetechnik. DKV-Tagungsbericht, Bonn, 19.–21. November 2003, AA II.1, Band II.1, S. 47–57. ISBN 3-932 715-35-7
- [4] Handel aktuell Ausgabe 2006/2007 und frühere Ausgaben; EHI Retail Institute GmbH, Köln
- [5] BVL Bundesverband des Deutschen Lebensmittelhandels e.V. (BVL)
- [6] Jakobs, R., 2006. Ein Beitrag zur Marktentwicklung von Supermärkten, DKV Tagungsbericht, Dresden, AA III.2. ISBN 3-932715 40-3
- [7] Voigt, A., 2007. Supermärkte: ein vielversprechendes Geschäftsfeld für Anlagenbauer, KK 2-2007 S. 34–39
- [8] Jakobs, R., 2006. Emissionsminderung von Treibhausgasen – Nutzen für die Betreiber von Kälteanlagen und für die Branche, 5. KK-Fachtagung März 2006, Bingen
- [9] Schwarz, J., 2007. Energieeffizienz – Energiepolitische und geologische Hintergründe sowie die Bedeutung der Kältdampfkompensationstechnik, 6. KK-Fachtagung, Februar 2007, Bingen
- [10] Lorenzen, D., 2007. Energieaudit und Effizienzverbesserung in bestehenden Anlagen der Gewerbekühlung, 6. KK-Fachtagung, Februar 2007, Bingen
- [11] „Status quo und Perspektiven im deutschen LEH 2006“ von der KPMG Deutsche Treuhand-Gesellschaft Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft und EHI- Retail Institute.
- [12] [www.energie.ch/daten/branchen/laden.htm](http://www.energie.ch/daten/branchen/laden.htm)

IZW e.V. ist der Verein, der für die neutrale Informationsvermittlung in der Kälte- und Wärmepumpentechnik eintritt. Ziel des IZW ist es, sich für die CO<sub>2</sub>-Reduktion und die Energieeinsparung in der Kälte- und Klimatechnik und mit der Wärmepumpentechnik einzusetzen. IZW trägt zur Meinungsbildung in der Branche durch objektive Informationen und Berichte bei. In Seminaren und Publikationen technisch-wissenschaftlicher Art wird zu aktuellen Schwerpunktthemen Stellung genommen. Der IZW e.V. ist als neutraler Dienstleister tätig und bietet seine Dienste allen Interessierten in den Branchen Kälte-Klimatechnik und Wärmepumpen an.