

6-7 14

Juni/Juli 2014
D 7438
ISSN 1865-5432
www.ki-portal.de
unverbindliche
Preisempfehlung
22,50 €

KI Kälte · Luft · Klimatechnik

DIE BRÜCKE ZWISCHEN WISSENSCHAFT UND PRAXIS

FORUM

Energiespeicher in
der Gebäudetechnik
Seite 24

WISSENSCHAFT

Strömung in Drosselkapillaren
bei Haushaltskältegeräten
Seite 30

STUDIE

Steckerfertige Kühlmöbel
im Lebensmitteleinzelhandel
Seite 40

TITELTHEMA

EFFIZIENTES KÜHLSYSTEM IM GROSSRECHENZENTRUM

Modernste IT-Anlage mit Munters prämierter Oasis IEC-Technik



erfolgsmedien für experten

SPECIAL
Reinraumtechnik

Steckerfertige Kühlmöbel im Lebensmitteleinzelhandel:

Energie-Controlling wider den Stromhunger

Der Lebensmitteleinzelhandel agiert mit hart kalkulierten Margen. Kosten-Nutzen-Relationen und Controlling sind seit Jahren fest installierte Themenbereiche im Management. Jedoch zeigt sich in der neuen Studie der Dr. Steinmaßl Managementberatung, dass auch und vor allem beim Thema Kühl-/Tiefkühlmöbel und den Energie-Einsparpotenzialen steckerfertiger Kühlmöbel entscheidende Pros und Contras auf den Erfolg einwirken. Die Studie zeigt, dass im Lebensmitteleinzelhandel nicht selten Geldvernichtungsmaschinen stehen.

Steckerfertige Kühlmöbel sind aufgrund ihrer zahlreichen Vorteile ein fester Bestandteil im Lebensmitteleinzelhandel (LEH). Auf Kleinflächen und Supermärkten sind durchschnittlich sieben dieser Geräte im Einsatz. Bei Verbrauchermärkten steigt die Zahl der steckerfertigen Kühlmöbel – je nach Marktgröße – auf acht bis achtzehn Stück an. Discounter sind durchschnittlich mit zweiundzwanzig, überwiegend TK-Truhen, bestückt. Allerdings haben „auffallend viele Unternehmer keine klare Vorstellung von den Energieströmen in ihrem Betrieb. Die Schätzungen bei einzelnen Kühlmöbeln weichen bis um den Faktor 25 von den tatsächlichen Stromkosten ab. „Der wirtschaftliche Betrieb wird durch die Fehleinschätzung erschwert oder gar unmöglich“, erklärt Dr. Jürgen Steinmaßl seine Motivation und Zielsetzung, dem LEH einen Überblick über die Chancen und Einsparpotenziale mit optimalen Kühlsystemen zu geben. Die Basis-Studie „Steckerfertige Kühlmöbel im LEH. Bestand – Strombedarf – Einsparpotenziale“ zeigt auf, dass „ein Wechsel des Blickwinkels beim LEH in Sachen Energie-Controlling dringend geboten scheint“. Steinmaßl führt mit seinem Team mehrere hundert Energieberatungen pro Jahr durch und zählt mit den Standorten in Garching an der Alz und Taching am See zu den größten Energieberatern Deutschlands. Wesentlich ist ihm, der aus der betriebswirtschaftlichen Beratung kommt, „die Ver-



Bild: Conrad Electronic

Um den Lastverlauf und den Strombedarf von steckerfertigen Kühlmöbeln zu messen, wurde der Voltcraft Energy Logger 4000 eingesetzt.

knüpfung von Ökologie und Wirtschaftlichkeit. Am meisten Freude bereitet es, Energiesparpotenziale und Kosten-Effizienz im Unternehmen miteinander zu verbinden.“

Steinmaßl geht es mit seiner Studie in erster Linie darum, das anscheinend vorhandene Informationsdefizit im LEH

Pauschale Aussagen wie „steckerfertige Kühlmöbel weisen einen höheren Strombedarf auf als Verbundlösungen“ sind schlichtweg falsch

zu beseitigen. Die Leser sollen in die Lage versetzt werden,

- den Strombedarf einzelner Kühlmöbel zukünftig besser abschätzen zu können,
- eine Orientierung zu erhalten, wie hoch das Strombedarfsspektrum steckerfertiger Kühlmöbel sein kann,
- gezielt den Energiebedarf von Kühlmöbeln zu reduzieren,
- in Kalkulationen realistische Kosten anzusetzen,

- beim Kauf neuer Kühlmöbel Strombedarfswerte als Kaufkriterium stärker zu gewichten und
- den Energiebedarf steckerfertiger Kühlmöbel mehr in den Fokus zu rücken und so den Strombedarf insgesamt nennenswert zu reduzieren.

Lastverläufe und Strombedarfe im Visier

In den letzten Jahren wurden von der Dr. Steinmaßl Managementberatung bei zahlreichen Messungen Lastverläufe und Strombedarfe steckerfertiger Kühlmöbel erfasst und ausgewertet. Die Reaktionen bei der Präsentation der Messergebnisse reichten „häufig von ungläubigem Staunen bis hin zu Bestürzung und Verärgerung. Nahezu alle von uns befragten Lebensmittel-Einzelhändler konnten die Stromkosten ihrer steckerfertigen Kühlmöbel

nicht richtig einschätzen und waren über die teilweise exorbitant hohen Strombedarfswerte überrascht. Dies ging so weit, dass Besprechungen mit unseren Man-

danten kurz unterbrochen wurden, um sofort ein oder mehrere besonders stromhungrige Kühlmöbel vom Netz zu trennen“, resümiert Steinmaßl seine Erfahrungen. Nach seiner Schätzung liegt das Potenzial durch energieoptimierte steckerfertige Kühlmöbel im LEH bei mindestens 400 Mio. kWh jährlich. Würden nur 25 % der genannten 400 Mio. kWh erreicht, bedeute das einen reduzierten Strombedarf in Deutschland von 100 Mio. kWh

bzw. 60.000 Tonnen CO₂ pro Jahr. Bei einem Strom-Durchschnittsbedarf von 1.800 kWh pro Person und Jahr entspricht ein Potenzial von 100 Mio. kWh dem Strombedarf von rund 55.000 Personen.

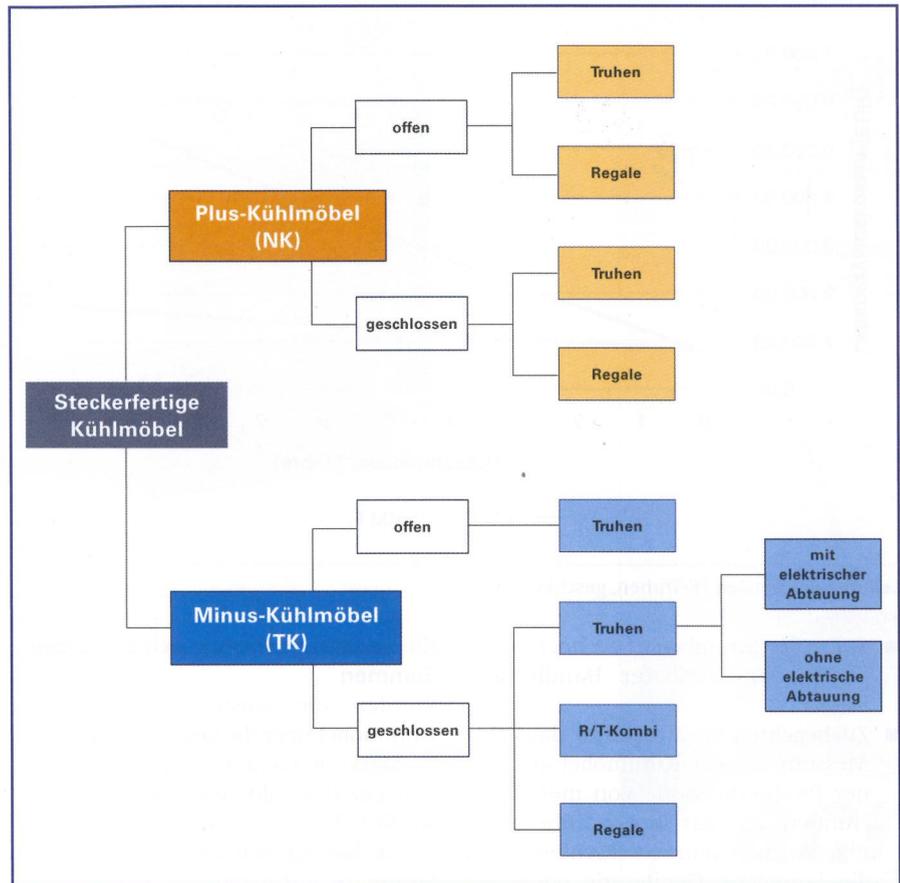
Viele pauschale Aussagen führen in die Irre

In der Fachliteratur wird häufig von der Nutzung steckerfertiger Kühlmöbel im LEH abgeraten. Das Hauptargument ist dabei die Wärmeentwicklung des Kühlmöbels. Steckerfertige Kühlmöbel geben die Wärme, die dem Kühlbereich entzogen wird, direkt in den Verkaufsraum ab, während bei einer Verbundlösung die Wärme über Verflüssiger ins Freie abgeführt oder in den seltensten Fällen anderweitig genutzt wird. Das bedeutet, so die Argumentation, dass beim Einsatz steckerfertiger Kühlmöbel im Markt eine gute Querbelüftung oder eine Klimaanlage notwendig wird. Weitere Argumente, die gegen steckerfertige Kühlmöbel ins Feld geführt werden, sind die fehlende Abtauheizung und vereinzelt ein hoher Strombedarf im Vergleich zu Verbundlösungen.

Die Ergebnisse jedoch zeigen, dass die pauschalen Aussagen „Steckerfertige Kühlmöbel weisen einen höheren Strombedarf auf als Verbundlösungen“, „Bedingt durch die starke Wärmeentwicklung sind steckerfertige Kühlmöbel für eine Klimatisierung im Markt verantwortlich“ oder „Bei steckerfertigen TK-Truhen ist keine automatische Abtauung vorhanden“ nicht haltbar und „schlichtweg falsch sind, auch wenn sie in Teilen der Fachliteratur regelmäßig wiederholt werden“, konstatiert Steinmaß. „Richtig ist vielmehr, dass energieoptimierte, hocheffiziente, steckerfertige Kühlmöbel einen geringeren oder zumindest vergleichbaren Strombedarf aufweisen wie Verbundanlagen der neuesten Generation. Wir haben festgestellt, dass energieeffiziente TK-Truhen selbst bei höchster Kühlmöbel-Dichte nur zu maximal 12 % zum Wärmeeintrag eines Marktes beitragen und dass beim Einsatz energieoptimierter, steckerfertiger Kühlmöbel die Installation einer Klimaanlage im Markt nicht notwendig ist.“

Zahlreiche Faktoren beeinflussen den Strombedarf

Die Studie weist deutlich aus, dass steckerfertige Kühlmöbel mit automatischer Abtauung inzwischen Stand der



Grafik: Dr. Steinmaß/Managementberatung

Systematik der steckerfertigen Kühlmöbel

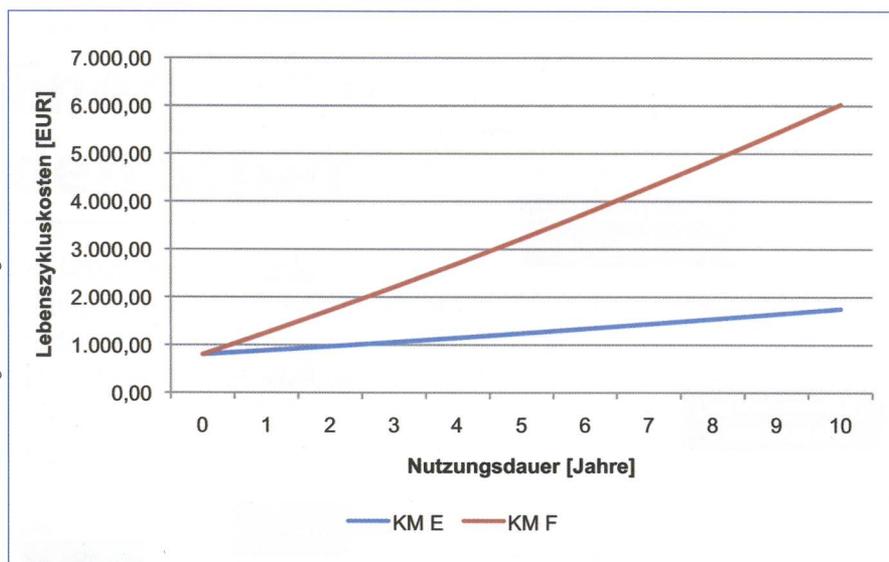
Technik und keine Ausnahme mehr sind. Der Strombedarf steckerfertiger Kühlmöbel hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, auf die die Produzenten der Kühlmöbel zum Teil keinen Einfluss haben. Dazu gehören beispielsweise die Umweltbedingungen am Standort, die Pflege, der Nutzungsgrad, das Alter des Kühlmöbels oder Temperatureinstellungen, um nur einige zu nennen. Schnell kann sich dadurch in Summe der Strombedarf verdoppeln. Jedoch ist es grundsätzlich problematisch, den Strombedarf eines Kühlmöbels zu messen und die übrigen Rahmenbedingungen auszublenden. Daraus entwickeln die Forscher folgende Handlungsempfehlungen:

- Der Strombedarf steckerfertiger Kühlmöbel sollte über drei bis vier Wochen gemessen werden. Dazu ist ein Messgerät erforderlich, das über die nötige Genauigkeit verfügt. Alternativ kann der Strombedarf selbst gemessen und extern ausgewertet werden.
- Der Jahresstrombedarf sollte auf zwölf Monate berechnet werden, um einen ersten Anhaltspunkt zu erhalten. Sollte keine Klimaanlage vorhanden sein, wird der Energiebedarf im Sommer höher sein als im Winter.
- Das gekühlte Raumvolumen ist zu ermitteln.
- Der Energiebedarf ist mit einer Ampelskala zu bewerten.

Tab.1: Steckerfertige Kühlmöbel nach Betriebsformen im LEH

	Kleinfläche < 400 m ² VK	Supermarkt 400 m ² bis 1.500 m ² VK	Kl. Verbrauchermarkt 1.500 m ² bis 2.500 m ² VK	Gr. Verbrauchermarkt > 2.500 m ² VK	Discounter 200 m ² bis 1.200 m ² VK
Anzahl Kühlmöbel	7,5	7,2	8,1	18,0	22,3
Anteil TK (%)	68,3	40,9	37,0	23,3	87,3
Anteil NK (%)	31,7	59,1	63,0	76,7	12,7

Grafik: Dr. Steinmaßl Managementberatung



Lebenszykluskosten TK-Truhen, geschlossen

- Sollte der Strombedarf zu hoch sein, besteht unmittelbarer Handlungsbedarf
- Zu beachten ist allerdings, dass die Messung einiger Kühlmöbel aus einer Produktionsserie von mehreren Hundert oder gar Tausend über wenige Wochen keine Rückschlüsse auf die komplette Geräteserie oder die Typenfamilie erlaubt. Exemplarisch wurden Kühlgeräte in Lebensmittelmärkten mit ein und derselben Untersuchungsmethode gemessen. Die Messwerte treffen somit für das gemessene Kühlmöbel und den jeweiligen Markt zu und können nicht auf andere Märkte oder Kühlmöbel übertragen werden.

Ein überraschendes Ergebnis der Messungen bildeten denn auch die hohen Strombedarfs-Bandbreiten innerhalb einzelner Kühlmöbelgruppen. So können die Kosten pro Kubikmeter gekühltem Raumvolumen und Jahr die in Tabelle 2 genannten Werte einnehmen.

Kleine Beträge türmen sich zu stolzen Summen

Werden die Kosten steckerfertiger Kühlmöbel über die gesamte Einsatzzeit im Markt betrachtet, wird deutlich, dass sich ein Blick auf die Energieeffizienz absolut lohnt. Denn vergleichsweise kleine Beträge können sich zu stolzen Summen auftürmen. So kann ein Getränkeküher mit knapp 900 Liter Nennvolumen über zehn Jahre rund 3.100 Euro kosten, ein anderer, mit einem um 360 Liter geringeren Fassungsvermögen, 11.500 Euro. Die Entscheidung über einen zusätzlichen Getränkeküher wird häufig in Sekundenschnelle getroffen, kann den Marktinhaber aber in Summe um 8.400 Euro mehr belasten als nötig.

Ähnlich verhält es sich bei den Tiefkühltruhen. Eine Truhe mit rund 645 Liter Nennvolumen kann über zehn Jahre 5.700 Euro kosten, eine andere, mit 395 Liter (knapp 40 % weniger Nennvolumen), kann über zehn Jahre 21.000 Euro kosten. Das ent-

spricht Mehrkosten in Höhe von rund 15.000 Euro. Es gilt also, die Pros und Contras verschiedener Kühlmöbel gründlich gegeneinander abzuwägen.

Vielfältige Strom-Einsparmöglichkeiten für den Handel

Die Forscher beschränken sich in ihrer Untersuchung nicht auf die Messung und Auswertung der Daten, sondern geben auch konkrete Hinweise für ebenso kurzfristig mögliche, wie nachhaltig wirksame Einsparmöglichkeiten für den Strombedarf. Angefangen von der Option, zumindest in den Wintermonaten einzelne Kleinststruhen oder Getränkeküher vom Netz zu nehmen, bis zur Säuberung der Aktionstruhen von Impulsartikeln, die keinen eindeutigen Kühlungsbedarf haben. Auch die Temperatureinstellung bietet Einsparpotenzial. Hier sollte die Devise lauten, Temperaturen so niedrig wie nötig und so hoch wie möglich. In immerhin jedem vierten Markt, der von den Forschern besucht wurde, lagen die Temperaturen um wenigstens 5 °C bis 8 °C zu tief. Dabei konnte bei einer Temperaturabweichung um 5 °C ein um 10 % erhöhter Energiebedarf nachgewiesen werden.

Weitere Einsparmöglichkeiten liegen in der Nachtdeckung offener Kühltruhen. Bei den konkreten Messungen ergaben sich allerdings sehr unterschiedliche Resultate zwischen den einzelnen Kühlmöbeln. Die Spannweite im Praxistest reichte von „nicht nachweisbar“ bis zu 26 %. Im Durchschnitt konnten ca. 20 % Strombedarfsreduzierung während der Abdeckzeit nachgewiesen werden. Bei rund 50 % Abdeckzeit kann durchschnittlich von einer Gesamt-Energiebedarfsreduzierung von 10 % ausgegangen werden.

Zu beachten ist auch die Einhaltung der maximalen Füllhöhe. Durch die Raumluft gelangt Fremdwärme in die Kühlmöbel. Werden die Stapelmarken überschritten, wird der Kaltluftschleier als Trennung zwischen warmer Luft des Verkaufsraumes und kalter Luft des Kühlmöbels aus dem Gerät gedrängt. Ein Strom-Mehrbedarf ist die Folge. Zudem könnte die Produktqualität leiden.

Ein Einsparpotenzial von rund 50 % berechneten die Forscher bei konsequenter Nutzung einer Wochenschaltuhr, die im Unterschied zu einer normalen Schaltuhr auch die verkürzten Öffnungszeiten an Samstagen sowie Sonn- und Feiertagen berücksichtigt.

Tab.2: Strombedarfs-Bandbreiten einzelner Kühlmöbel

Plus-Kühlung (NK = Normalkühlung)	
• Regale, offen:	2 785 EUR/m ³ bis 3.567 EUR/m ³
• Regale, geschlossen:	613 EUR/m ³ bis 1.385 EUR/m ³
• Truhen, offen:	1.284 EUR/m ³ bis 6.303 EUR/m ³
• Truhen, geschlossen:	212 EUR/m ³ bis 357 EUR/m ³
Minus-Kühlung (TK = Tiefkühlung, Minuskühlung)	
• Truhen, offen mit elektr. Abtauung:	Mess-Beispiel: 2.690 EUR/m ³
• Truhen, geschl. ohne elektr. Abtauung:	292 EUR/m ³ bis 2.178 EUR/m ³
• Truhen, geschl. mit elektr. Abtauung:	336 EUR/m ³ bis 3.554 EUR/m ³

Bild: Norpe



Mit zahlreichen Neuentwicklungen versuchen die Hersteller, die Energieeffizienz von Kühlmöbeln weiter zu verbessern. So ermöglicht die innovative „e-core Technologie“ des neuen Kühlregals „Ventus“ von Norpe dem Kunden, bis zu 50% der Energie gegenüber herkömmlichen Lösungen einzusparen.

Auch die regelmäßige Reinigung der Verflüssiger senkt den Energieverbrauch. In Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad erhöht sich der Strombedarf um 10 bis 15%. Dagegen halten die Forscher das Einsparpotenzial durch die Vermeidung von Vereisungen für überschätzt und ermittelten einen Wert von unter 3%.

Richtig platziert und ohne Vier-Seiten-Verglasung

Auf die tendenziell negative Energiebilanz der Vier-Seiten-Verglasung von TK-Truhen weist die Studie ausdrücklich hin. Zwar begünstigen transparente Seiten den Abverkauf der Waren. Dieser wird aber zumeist durch die Mehrkosten des Stromverbrauchs überkompensiert. Ohnehin haben Vier-Seiten-Verglasungen nur dann einen umsatztreibenden Effekt, wenn die TK-Truhe frei steht und von möglichst vielen Seiten auch einsehbar ist. Dies ist jedoch in vielen, vor allem kleineren, Märkten nicht der Fall. Werden die Vorteile der Verglasung ohnehin nicht genutzt, sollte generell auf die Verglasung zugunsten energieoptimierter Truhen verzichtet werden, empfehlen die Forscher., die damit auf einen weiteren zentralen Punkt hinweisen: Auch der Standort des steckerfertigen Kühlmöbels im Markt kann einen erheblichen Einfluss auf den Energiebedarf haben. Tendenzuell scheint es so zu sein, dass die Kühlmöbel in wärmerer Umgebung, also beispielsweise in der Obst- und Gemüseabteilung im Ein-

gangsbereich oder hinter einer Glasfassade, rund 25% bis 30% mehr Strom benötigen als in kühleren Zonen im Markt, wie in unmittelbarer Nähe zum Mopro-Regal und der Bedientheke.

Und noch einen Tipp für pfiffige Marktinhaber hält die Studie bereit: Oftmals werden vom Lebensmittelhersteller steckerfertige Kühlmöbel dem Handelsunternehmen im Rahmen von Werbekostenzuschüssen (WKZ) zur Verfügung gestellt. Dabei kann es vorkommen, dass die Energiekosten des Kühlmöbels den WKZ bei Weitem übersteigen. Besonders häufig ist dies beim Aufstellen von gekühlten und nicht isolierten Aktionstruhen aus Karton oder Plastik der Fall. Arglose Marktinhaber lassen oftmals die Vertriebsmitarbeiter der Hersteller gleich mehrere dieser Aktionstruhen aufstellen, ohne an die Kosten zu denken. In der Praxis bleiben diese „Truhen“ häufig über längere Zeit im Markt und generieren Kosten, die durch den Abverkauf nicht immer gedeckt werden. Bei Kühlmöbeln, deren Hülle aus Kartonagen oder Plastik besteht, wurden bei minimalem Kühlvolumen Strombedarfe bis 2.200 kWh (396 Euro) pro Jahr gemessen. Kontrollmessungen können sich somit auch hier schnell bezahlt machen. ■

Die Studie kann kostenlos von der Webseite www.steinmaszl.com, Rubrik „Publikationen“ heruntergeladen werden.

www.steinmaszl.com