

Die Fragen

- 1** Welche Systeme (offene oder geschlossene Kühlregale) werden nach Ihrer Auffassung in den kommenden Jahren die Einkaufsmärkte dominieren?
- 2** Wie verhindern Sie bei geschlossenen Kühlregalen die Kondensation an den Scheiben oder ist es nur ein temporäres Phänomen?
- 3** Lohnt die Optimierung der Luftströmung mit Hilfe experimenteller oder numerischer Simulationen oder ist eine Auslegung mit Ingenieurmethoden ausreichend?
- 4** Welchen Einfluss haben die Energieverluste außerhalb der Öffnungszeiten und wie können diese reduziert werden?

Heute diskutieren



Doris Döhler
Geschäftsführerin
KMW Kühlmöbelwerk
Limburg GmbH



Egon Schrezenmaier
Geschäftsführer
Schrezenmaier Kälte-
technik GmbH & Co KG,
Schwerte



Jörg Straßburger
Leiter Vertrieb &
Marketing
Epta Deutschland GmbH,
Mannheim



Nikolas Wagner
Leiter Verkauf & Support
Kältetechnik
CAREL Deutschland
GmbH, Gelnhausen

Expertenumfrage

Kühlregale – wohin geht die Reise?

HINTERGRUND: Die Präsentation von gekühlten Lebensmitteln in Einkaufsstätten gehört seit langer Zeit zum Standard einer guten Einkaufskultur. Derzeit sind zwei unterschiedliche Systeme vertreten, die von Kunden, Betreibern und Errichtern unterschiedlich bewertet werden. Verglaste Regale erlauben eine kontrollierte Lüftung und Kühlung der Ware. Offene Regale wiederum schaffen einen leichteren Zugang des Kunden zu der Ware.

Beide Systeme werfen jedoch auch eine Menge Fragen bei ihrer technischen Realisierung auf. Bei verglasten Regalen ist das Beschlagen der Scheiben zu vermeiden und die Vermischung der Luft mit der Raumluft beim Öffnen der Türen zu reduzieren. Bei den offenen Regalen stehen die Induktion der Raumluft in den Luftschleier und die gleichmäßige Beaufschlagung der Ware mit Kühlluft im Vordergrund. Dem Luftschleier, der die Trennung zwischen dem Kühl- beziehungsweise Lagerbereich und dem Kundenbereich erreicht, kommt hier eine wesentliche Rolle zu. Die Aufgabe der Regale ist es, einen guten Warenabsatz zu ermöglichen und dabei die Energie- und Betriebskosten möglichst gering zu halten. Hier haben die Auswahl der Kältemittelkomponenten (Verdichter,...) und die peripheren Geräte (Ventilatoren) neben den unvermeidbaren Verlusten einen deutlichen Anteil an den Gesamtkosten.

- 1** Welche Systeme (offene oder geschlossene Kühlregale) werden nach Ihrer Auffassung in den kommenden Jahren die Einkaufsmärkte dominieren?

Doris Döhler

Hier muss man aktuell zwischen Vollsor-timentern und Discountern unterscheiden. Viele Supermarktbetreiber nutzen bereits heute geschlossene Regale, wei-tere ziehen nach.

Die Discounter dagegen setzen überwie-gend noch auf offene Regale mit Nach-rollos. Sie setzen vor allem auf den Im-pulsverkauf. Sobald der erste große Dis-counter geschlossene Regale einsetzt, wird das aber Signalwirkung auf die Branche haben. Wie viele dann nachzie-hen werden, ist aktuell schwer zu beur-teilen.

Auf Strecke betrachtet wird sich, unserer Meinung nach, die geschlossene Vari-ante durchsetzen. Das ergibt sich schon aus den ständig steigenden Energiekosten. Immerhin sind die Kühlmöbel für rund 40 bis 60 Prozent des gesamten Strom-verbrauchs in einem Supermarkt verant-wortlich. Dabei kann man mehr als 30 Prozent Energie sparen, wenn man ge-schlossene Kühlmöbel einsetzt.

Egon Schrezenmaier

Aus unserer Sicht und in unserem Be-reich werden Neuanlagen zu einem sehr

großen Teil mit Energiesparglasdreh-türen ausgestattet. Die Energieeinsparung und die verbesserte Warenqualität sind dabei die Hauptargumente.

Wir haben in unserer Firma Versuche mit geschlossenen Kühlregalen gefahren und konnten mit einer optimierten Käl-teanlage eine über 60 % reduzierte Lauf-zeit gegenüber einem offenen Kühl-wandregal erzielen. Das ist natürlich ein enormer Wert, der im Alltag eines Super-marktes nicht erreicht wird, jedoch die Tendenz deutlich anzeigt.

Wir denken, dass in Zukunft geschlos-sene Systeme in den Einkaufsmärkten Standard sind, das fordert schon der Ver-braucher. Natürlich ist darauf zu achten, dass in den Gängen vor den Kühlregalen genügend Platz für die Einkaufswagen vorhanden ist. Ist das nicht der Fall, raten wir von einem Drehtürsystem ab und würden bestenfalls Schiebetüren vor-schlagen.

Der Verbraucher verbindet ein geschlos-senes Kühlregal mit seinem Kühlschrank zuhause und somit mit mehr Frische der Ware. Er greift nicht mehr die hintere Ware aus der Regalablage in der Annah-me das wäre die frischere Ware, sondern er schaut sich das Produkt vor geschlos-sener Glastür an und nimmt dann die vordere Packung heraus.

Zudem genießt der Verbraucher auch die angenehmeren Umgebungstemperatu-ren und verbleibt länger im Markt zur Produktsuche.

Jörg Straßburger

Wir erwarten für die Zukunft, dass Marktbetreiber sowohl geschlossene als auch offene Kühlregale einsetzen werden. Dabei kommen auf größeren Verkaufsflächen verstärkt Glastüren zum Einsatz. Denn sie ermöglichen hohe Energie- und damit Kosteneinsparungen, was bei steigenden Strompreisen von großem Vorteil ist: So senken Türen mit Einfachverglasung den Energieverbrauch um etwa 20 bis 25 Prozent. Bei einer doppelten Festverglasung liegt die Energieeinsparung sogar bei rund 50 Prozent. Trotz der hohen Energieeffizienz von geschlossenen Systemen sehen wir gerade bei kleineren Verkaufsflächen sowie bei Märkten mit hohen Umschlagszahlen eine gleichbleibende Nachfrage nach offenen Kühlregalen. Wir bieten Marktbetreibern in diesem Segment Modelle, die wir hinsichtlich ihrer Energieeffizienz weiter optimiert haben und die dafür von der unabhängigen Prüforganisation Eurovent zertifiziert wurden.

Nikolas Wagner

Der Handel wird in Zukunft noch intensiver geschlossene Kühlregale und Truhen einsetzen, letztendlich ist es ein konsequentes proaktives Handeln Energie einzusparen. Es ist ein Prozess Kunden darauf zu sensibilisieren eine Türe oder einen Schiebendeckel nach der Entnahme von Lebensmitteln zu öffnen oder zu schließen.

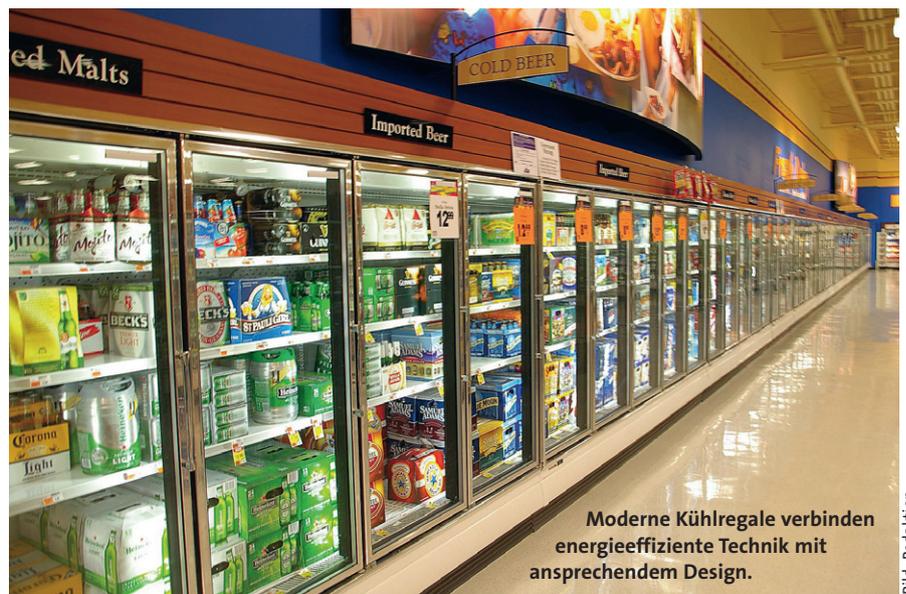
2 Wie verhindern Sie bei geschlossenen Kühlregalen die Kondensation an den Scheiben oder ist es nur ein temporäres Phänomen?

Doris Döhler

Durch den Einsatz moderner Verglasungstechnik und Vermeidung von Kältebrücken wird die Kondensation vermieden. Wenn Technik und Verarbeitung stimmen ist dies kein großes Problem. Temporär kann es in nicht-klimatisierten Märkten aber bei hoher Temperatur und Luftfeuchte verschiedentlich zu Kondensation kommen.

Egon Schrezenmaier

Die Luftumwälzung im Markt und vor allem vor dem Kühlregal ist hier von besonderer Bedeutung. Wenn im Bereich der Kühlregalplatzierung kein oder nur ein sehr geringer Luftaustausch stattfindet



Moderne Kühlregale verbinden energieeffiziente Technik mit ansprechendem Design.

Bild: Redaktion

det ist die Gefahr der Schwitzwasserbildung an Türgläsern und Türpfosten sehr schnell gegeben.

Es wird auch häufig der Fehler gemacht, dass die Lüftungsanlage nach Ladenschluss abgeschaltet wird, um Energie zu sparen. Besser wäre es die kühlere Nachtaußenluft zu nutzen um den Markt abzukühlen und den Luftaustausch zu fördern.

Entscheidend ist auch, an welcher Stelle die Frischluft des Marktes angesaugt wird und wie diese aufbereitet wurde.

Mittlerweile werden immer mehr Klimaanlagen in Verbrauchermärkten installiert, diese tragen natürlich zur Minimierung der Kondensatbildung bei.

Es ist darauf zu achten, dass die Kaltluftströmung im Kühlregal reduziert und nicht direkt an die Glasscheiben geworfen wird. Ferner ist es von Vorteil, statt Einfachverglasung eine Doppelverglasung einzusetzen.

Jörg Straßburger

In der Vergangenheit wurden Märkte oft über Kühlregale entfeuchtet. Bei der Kühlung wird der Taupunkt überschritten. Es fällt Feuchtigkeit aus, die bei der Abtauung ins Tauwasser abgeleitet wird. Dies führt dazu, dass der Luft Feuchtigkeit entzogen wird. Bei geschlossenen Kühlregalen entfällt dieser Effekt und mehr Luftfeuchte verbleibt im Markt. Dies muss bei der Gebäudeplanung berücksichtigt werden. Bezüglich der Kondensation gilt, dass verglaste Regale immer geschlossen konstruiert und unter Standardklimabedingungen getestet werden, um eine Tropfenbildung an den Scheiben zu vermeiden. Dadurch lässt sich ein in sich ge-

schlossenes System entwickeln, das keine Anomalien aufweist. Darüber hinaus ist bei der Auswahl der geeigneten Kühlttechnik zu beachten, dass doppelverglaste Türen eine höhere Klimaklasse bieten als einfachverglaste Türen. Durch die doppelte Isolierung ist die verglaste Oberfläche insgesamt wärmer als bei einfachverglasten Lösungen, sodass sich weniger Kondenswasser bildet.

Nikolas Wagner

Wir setzen eine Enthalpieregulierung zur Entfeuchtung der Türen an Kühlregalen ein. An jeder Scheibe ist eine Scheibenheizung verbunden mit dem Kühlstellenregler MPXPRO, der verbundene Fühler an der Glasscheibe misst die Glasktemperatur. Das übergeordnete Überwachungssystem Plant Visor Pro übernimmt dann die Regelung zur Entfeuchtung über Zonen Fühler in den entsprechenden TK Möbel oder Truhen-Bereichen. Aus beiden Messpunkten wird nun die Scheibe entsprechend entfeuchtet.

3 Lohnt die Optimierung der Luftströmung mit Hilfe experimenteller oder numerischer Simulationen oder ist eine Auslegung mit Ingenieurmethoden ausreichend?

Doris Döhler

Das eine ergibt ohne das andere keinen Sinn. Eine ingenieurtechnische Auslegung, die in Versuchen belegt und gegebenenfalls verbessert wird, ist Voraussetzung. In der Lufttechnik gibt es viele Einflussfaktoren wie zum Beispiel Luft-

temperatur, Verwirbelungen und Querschnittsveränderungen, die berücksichtigt werden müssen, um eine Optimierung der Luftströme zu erreichen.

Egon Schrezenmaier

Durch das Verschließen der Kühlwandregale mit Energiesparglastüren verändert sich natürlich auch das Verhalten der Luftströmung, Luftgeschwindigkeit und Luftführung. In diesem Fall sind Verdampfer mit einer großen Flächenbeaufschlagung gefragt. Ventilatoren sollten sich den unterschiedlichen Luftverhältnissen im Möbel bei geschlossenen oder geöffneten Türen selbstständig anpassen. Auch müssen die Innentemperaturen der neuen Situation angeglichen und optimiert werden. Hier sind noch Ingenieursleistung gepaart mit Laboruntersuchungen angesagt. Hauptsächlich trifft das bei Umrüstungen und nachträglichem Einbau von Energiespardrehüren zu. Bei Neumöbellieferungen fließen teilweise schon die neuen Erkenntnisse und

EIN FORUM FÜR ALLE

Diese Spalten stehen allen Lesern der KI Kälte · Luft · Klimatechnik zur Verfügung. Hier werden von der Redaktion Fragen gestellt und Probleme der Branche aufgezeigt. Firmen und Fachleute sind eingeladen, sich jederzeit frei und uneingeschränkt dazu zu äußern.

Forschungsergebnisse ein und erzielen beste Werte.

Jörg Straßburger

Unsere Kühlregale werden speziell für den Einsatz mit Glastüren entwickelt und konstruiert. In unserer Forschungs- und Entwicklungsabteilung arbeiten wir mit einer professionellen Software, mit der wir die Luftströmungen im Regal simulieren. Dadurch können wir Optimierungspotenziale an den Kühlregalen analysieren, die Entwicklung in diesem Bereich beschleunigen und die Kühlleistung beispielsweise durch eine innovati-

vere Luftführung verbessern. Mit der Simulationssoftware lassen sich Verbesserungsmöglichkeiten anhand eines theoretischen Modells erkennen und unsichtbare Luftströme sichtbar machen. Die ermittelten Ergebnisse und technischen Weiterentwicklungen werden abschließend im Prüfraum an einem realen Kühlmöbel validiert, um die Praxistauglichkeit zu testen.

Nikolas Wagner

Beide Methoden müssen ausführlich erprobt werden, denn nicht durch alle logischen Methoden bekommt man alle Ergebnisse dargestellt. Die Veränderung der Luftführung und Menge ist eine wichtige Kennzahl im Kühlmöbelbau und birgt sehr hohe Potenziale. Die Mischung aus experimenteller Simulation und Ingenieurmethoden bringen einen langfristigen Erfolg zur Erforschung dieses Optimierungsprozesses.

4 Welchen Einfluss haben die Energieverluste außerhalb der Öffnungszeiten und wie können diese reduziert werden?

Doris Döhler

Außerhalb der Öffnungszeiten entfällt der Zugriff in das Möbel durch den Kunden. Deshalb empfehlen wir, die Kälteanlage entsprechend einzustellen und den Abtauzyklus zu vergrößern. Das hat sehr positive Effekte auf den Energieverbrauch. Supermarktbetreibern empfehlen wir außerdem Nachttrollos zu nutzen. Auch diese Maßnahme hat sehr positive Effekte auf den Energieverbrauch.

Egon Schrezenmaier

Offene Kühlwandregale sind heutzutage standardmäßig mit automatischen Energiesparrollen ausgestattet, die den Fremdlufteintrag in das Kühlmöbel minimieren. Durch eine Verminderung der Verdichtelaufzeiten, Anhebung der Temperatursollwerte im Kühlregal und eine automatische PO-Sollwertverschiebung resultiert daraus ein reduzierter Energieverbrauch außerhalb der Öffnungszeiten. Durch die Öffnungszeitenverlängerungen wirkt sich der positive Einspareffekt der automatischen Nachttrollos immer weniger aus. Somit liegt es auf der Hand, dass geschlossene Systeme zukünftig vermehrt eingesetzt werden. Bei geschlossenen Kühlwandregalen ist der Unterschied zwischen Tag und

UNSER NÄCHSTES DISKUSSIONSTHEMA

Quo vadis Fahrzeugklimatisierung

HINTERGRUND: Die Diskussionen um die zukünftigen Kältemittel im Bereich der Fahrzeugklimatisierung scheinen kein Ende zu nehmen. Der Ausstieg einiger deutscher Automobilhersteller aus dem Kältemittel R1234yf, die Rückkehr zum Kältemittel R134a und die endlosen Diskussionen um CO₂ als Kältemittel sind Beispiele der medialen Meinungsäußerungen. Doch damit ist nur eine Baustelle benannt. Die andere befindet sich auf dem Sektor der Antriebstechnik der zukünftigen Fahrzeuge; das heißt elektrisch, hybrid oder doch klassisch. Denn damit ergeben sich auch gravierende Veränderungen an den kälte- und klimatechnischen Systemen. Die zur Verfügung stehende Antriebsenergie dieser Systeme ändert sich sowohl in der Art als auch der Verfügbarkeit. Hinzu kommen auch noch die Designveränderungen hin zu größeren Front- und Seitenscheiben und die höheren Komfortansprüche, die häufig eine individuelle Einstellung aller einzelnen Klimaparameter erfordern und somit oft auch mit energetischen Mehraufwendungen verbunden sind. Gegen die Klimatisierung werden häufig die Umweltrelevanz der verwendeten Kältemittel und der erhöhte Kraftstoffverbrauch angeführt. Also, wohin geht die Entwicklung bei der Fahrzeugklimatisierung?

FRAGEN

- 1 Welche Argumente sprechen für und/oder gegen die Fahrzeugklimatisierung?**
- 2 Auf welches Kältemittel setzen Sie? Welche Sicherheitsüberlegungen haben höchste Priorität?**
- 3 Ist die konvektiv getragene Klimatisierung langfristig erfolgreich oder werden auch im Bereich der Fahrzeugklimatisierung die strahlungsorientierten Flächensysteme stärker zum Einsatz kommen?**
- 4 Die Antriebsenergie wird knapp; speziell bei Elektrofahrzeugen. Für die Beheizung wird über die Wärmepumpe nachgedacht. Für die Kühlung bieten sich u.U. auch Wechselspeicher an, die an der Tankstelle nachgeladen werden. Welche zukünftigen Systeme erwarten Sie? Welche Bedeutung bekommt die Vorkühlung stehender Fahrzeuge?**

Diskutieren Sie mit:

Redaktionsschluss ist der 26. September 2013

Ihre Antworten senden Sie bitte per E-mail an inge.breutner@huethig.de

Bild: Epta



Die robusten Kühlregale der Epta-Produktmarke Bonnet Névé sind einfach zu reinigen und zu warten.

gangskoeffizient für die Glasoberfläche sollte gewährleisten, dass möglichst wenig Wärmeenergie in das Kühlregal gelangt. Des Weiteren bietet die moderne Regelungstechnik zusätzliche Möglichkeiten, um den Energieverbrauch an die Tageszeit und die veränderten Umgebungsbedingungen anzupassen. So kann beispielsweise die Verdampfungstemperatur bei Nacht angehoben und damit der Energieverbrauch des Kühlregals gesenkt werden.

Nikolas Wagner

Außerhalb der Ladenöffnungszeiten sind die Türen, Rollos an Kühlmöbeln sowie Glasschiebedeckel an Truhen schon Status quo. Die Anhebung des Sollwertes für den Verdampfungsdruck oder der Absenkung des Verflüssigungsdruckes bei Nachtbetrieb werden auch schon realisiert, beziehungsweise automatische Verdampfungs- und Verflüssigungsdruckschiebungen sind Stand der Technik. Sicherlich gibt es aber noch einiges Potenzial hinsichtlich Lüfterregelung im Kühlmöbel auszuschöpfen.

Nachtbetrieb geringer, da das geschlossene System an sich schon den Fremdlufteintrag minimiert. Hier spielt jedoch die Kundenfrequenz eine übergeordnete Rolle und beeinflusst den Energieverbrauch während der Öffnungszeiten sehr stark. Außerhalb der Öffnungszeiten ist der Fremdlufteintrag faktisch null, wodurch sich der Energieverbrauch massiv reduziert. Hier greift die automatische adaptive Sollwertverschiebung voll.

Jörg Straßburger

Wir arbeiten kontinuierlich daran, die Energieverluste außerhalb der Öffnungszeiten auf ein Minimum zu reduzieren. So bieten wir beispielsweise für offene Regale Nachtrollos mit möglichst geringen Spalten, sodass der Kälteverlust aus dem Kühlregal in die Umgebung minimiert wird. Türen von Kühlregalen sollten einen möglichst geringen UG-Wert aufweisen. Das heißt, der Wärmedurch-