



Messezentrum Nürnberg

5.4. - 6.4.2011

Supermarkt Symposium

**Kälte- und Wärmeerzeugung
im Lebensmitteleinzelhandel**



Kälte

Wärme

Klima

Bedeutung und Potenziale

Gesamtbetrachtung der Energieeffizienz

Aktuelle Anlagensysteme

Komponenten und Systeme

Aktueller Status Kältemitteldiskussion

Betriebserfahrungen



Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmitteleinzelhandel

Das erste Supermarkt-Symposium des ZVKKW im Sommer 2010 erwies sich als ausgezeichnete Kommunikationsplattform, um ein besseres gegenseitiges Verständnis für eine ganzheitliche Betrachtungsweise des Gesamtkomplexes Supermarkt zu erlangen. Aus den lebhaften Diskussionen und Gesprächen mit den Teilnehmern war erkennbar, dass eine Weiterführung dieser Tagung wünschenswert wäre.

Die Erkenntnisse der letzten Veranstaltung waren, Erdwärme/-kälte, sinnvolle Gebäudehüllen, Solar, Regenwasser und z.B. Tageslicht in die Planung und Nutzung einzubeziehen und eine vernetzte Lösung der Wärme-Kälte-Klima-Lüftungssysteme anzustreben. Die Optimierung der eingesetzten Bauteile in der Kälte- und Wärmetechnik bietet im Einzelnen zwar zusätzliche Verbesserungspotentiale, eine wesentliche Reduzierung des Gesamtenergiebedarfs von bis zu 30 % und mehr kann jedoch nur erreicht werden, wenn Baukörper, Betriebskonzept des Betreibers, Beheizung und die Klima-/Kältetechnik als Einheit entwickelt werden.

Themen der Hersteller, Planer, Betreiber und Wissenschaftler sind in diesem Jahr z. B. integrale Planung, Erfahrungen mit CO₂ und Propan als Kältemittel, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit für die Zukunft, intelligente Regelung, Ökoeffizienz von Supermarktkälteanlagen, neue Kältemittel usw. Sie werden sicher viele neue und aktuelle Erkenntnis für Ihre tägliche Arbeit mitnehmen können.

Wir freuen uns, Sie auf diesem Symposium in Nürnberg zu begrüßen.

Dipl.-Ing. Werner Rolles

Präsident ZVKKW

Dr.-Ing. Matthias Schmitt

Geschäftsführer ZVKKW

ZVKKW Supermarkt-Symposium Messezentrum Nürnberg		
Dienstag 5. April 2011		Änderungen vorbehalten
 <p>Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmitteleinzelhandel</p>		Moderatoren: Dr.-Ing. Matthias Schmitt Dr.-Ing. Rainer M. Jakobs
13:00	Eröffnung Richard Krowoza NürnbergMesse	
	Einführung Dr.-Ing. Matthias Schmitt ZVKKW, Maintal, und BIV, Siegburg	S. 4
	Integrale Planung - Energieeffizienz im Lebensmitteleinzelhandel Architekt - Dipl.-Ing. Frank W.Lipphardt Ecobau Consulting, Berlin	S. 5
	Erfahrungen mit CO₂ als Kältemittel im Lebensmittelhandel Raphael Gerber Frigo-Consulting AG, Gümligen Bern - Schweiz	S. 6
	Gaswärmepumpen - erfolgreiche Alternative zum Kühlen und Heizen im Supermarkt Dr. Jochen Arthkamp Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V., Essen	S. 7
15:00	Kaffeepause	
15:30	Supermarktkältetechnik – Energieeffizienz und Nachhaltigkeit für die Zukunft Dipl.-Ing. Bernd Heinboken Carrier Kältetechnik Deutschland GmbH, Köln	S. 8
	Beitrag der Automatisierungstechnik zur Steigerung der Energieeffizienz von Kälteanlagen Dr.-Ing. Frank Uhlemann Eckelmann AG, Wiesbaden	S. 9
	Einsatz von EC-Lüftern bei Wärmeübertragern Ing. Stefano Filippini LU-VE Contardo, S.P.A. Uboldo - Italien	S. 10
	Energieeffizienz: Begriffe, Anwendung in der Praxis, Diskussion	S. 11
	Get together	
Mittwoch 6. April 2011		
09:00	Ernte gut – alles gut? Wie kommen Gemüse und Früchte frisch zum Verbraucher? Dr. Claudia Willging Beratung und Entwicklung Gemüse- und Beerenbau BBZ Arenenberg, Salenstein-Schweiz	S. 12
	Hochleistungskühler im Wandel der Zeit Mathias Lich GEA Heat Exchangers GEA Küba GmbH, Baierbrunn	S. 13
	Abtattung zum energetisch besten Zeitpunkt Friedhelm Meyer, Cool Expert, Allendorf (Eder)	S. 14
	Seriengeräte für Heizen/Kühlen/Klimatisieren im Supermarkt - Betriebserfahrungen - Klaus Tadjajewski, Arndt Rolles Daikin AirConditioning Germany GmbH, Unterhaching	S. 15
11:00	Kaffeepause	
11:30	Studie zur Ökoeffizienz von Supermarktkälteanlagen Andrea Voigt European Partnership for Energy and the Environment (EPEE), Brüssel-Belgien	S. 16
	Vergleichsmessungen von R134a und Opteon[™] XP10[™] im Supermarkt Dr.-Ing. Frank Rinne DuPont de Nemours GmbH, Neu-Isenburg Dr.-Ing. Kathan Salem tebeg, Würzburg	S. 17
	Einsatz von Propan als Kältemittel im Lebensmitteleinzelhandel Jörg Fuhrmann Futron GmbH, Netzschkau	S. 18
13:15	Mittagessen	
14:15	Vorträge auf Veranstaltungen zum Thema Kältemittel (Purdue-Chillventa-DKV-Kobe) Dr.-Ing. Rainer Jakobs Informationszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik IZW e.V., Breuberg	S.19
	Physiologische Wirkung von Kältemitteln angefragt	S.20
	Zusammenfassung	
15:30	Ausklang	

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmitteleinzelhandel
Einführung

Dr.-Ing. Matthias Schmitt

ZVKKW

Bahnhofstraße 27 D-53721 Siegburg
Matthias.Schmitt@zvkkw.de

Mehr als 50.000 Supermarkt-Kälteanlagen werden in Deutschland betrieben.

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. Daher stellt die die Kombination von Kälte- und Wärmeerzeugung, Abwärmenutzung, Klimatisierung und Lüftung ein bedeutendes Potential dar.

Die ganzheitliche Markttechnik für den Lebensmitteleinzelhandel ist eine innovative Kombination der bekannten Anlagentechniken zur Erzeugung von Gewerbekälte, Heizungswärme, Klimakühlung, Raumluftkühlung und Trinkwassererwärmung.

Dieser Gewerke übergreifende Ansatz fasst die Systeme in einem Verbundkonzept mit zentralem Energiemanagement zusammen. Dies bewirkt, dass nachhaltig die Energieverbrauchskosten gesenkt werden und die Kosten für Heizöl oder Erdgas dabei vollständig entfallen. Es handelt sich hierbei um die ganzheitliche Versorgung des Marktes gänzlich ohne fossile Energieträger. Dieses System ist vielfach in verschiedenen Märkten großer Einzelhandelsketten im Einsatz.

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 des Bundesumweltministeriums fördert die Energieeffizienz in gewerblichen Kälteanlagen.

Interessante Systemlösungen mit unterschiedlicher Technik und Kältemittel und Betriebsweise führen zu unterschiedlichen Betriebskosten und machen die Entscheidung für Betreiber wie auch Anlagenbauer schwieriger.

Integrale Planung, Erfahrungen mit CO₂ und Propan als Kältemittel, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit, intelligente Regelung, Ökoeffizienz von Supermarktkälteanlagen, neue Kältemittel und auch sicher das Pro und Contra der vielfältigen Technik sind die Themen in diesem Jahr.

Stichworte: Ganzheitliche Markttechnik, Energieverbrauch, Energieeffizienz, Ökoeffizienz, Integrale Planung, Entwicklung zukünftiger Lebensmittelmärkte

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

**Von unwirtschaftlichen Leuchtturmprojekten und Prototypen - Die
Entwicklung zukünftiger Lebensmittelmärkte**

Frank W. Lipphardt
ECOBAU CONSULTING
Schönhauser Allee 134 Berlin D-10437
lipphardt@ecobauconsulting.de

In den diversen Fachmagazinen der Branche liest man immer wieder von neuen Lebensmittelmärkten mit umweltfreundlichen Konzepten; dem Versuch, auch einen CO₂-neutralen Verkauf umzusetzen. Wenn man als Branchenkenner näher hinsieht, entdeckt man betriebswirtschaftlich fragwürdige Leuchttürme und viele zusammen gebastelte Teillösungen, von denen man besser keine Leistungsdaten veröffentlichen sollte. Nur wenige Konzepte überzeugen oder sind wirklich auf den Betreiber zugeschnitten. Das liegt nicht an den Gebäudeausrüstern, sondern an den unzureichenden Planungsprozessen. Zudem sollte man folgende Tatsache nicht außer Acht lassen: Die meisten Lebensmittelmärkte sind bereits gebaut. Die großen Potentiale schlummern in der intelligenten Nachrüstung der Bestandsmärkte. Die Erkenntnisse bei Neubauten müssen in die Nachrüstung einfließen.

Dabei wird die Zeit knapp. Mit dem beschleunigten Atomausstieg werden in Deutschland die Strom- und auch Gaspreise schnell steigen. Durch die Umsetzung der Energieeinsparverordnung 2012 (EnEV) und besonders des erweiterten Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) gegen Ende 2011, werden künftig immer strengere Anforderungen an Planung und Betrieb von Gebäuden für Lebensmittelmärkte gestellt. Zum Beispiel muss die benötigte Wärme- und Kälteleistung gesamtheitlich als thermische Energie bilanziert werden und einen bestimmten Anteil regenerativer Energie enthalten. Dies gilt bald auch für die Gebäudekühlung! Die inzwischen weit verbreitete Abwärmenutzung aus der Kälteanlage löst dieses Problem nur zu Teilen. Eine zusammen gebastelte Planung aus Einzelleistungen wird nicht mehr die hohen und passgenauen Anforderungen der verschärften Gesetzeslagen erreichen.

In der Konsequenz wird klar: Nur ein längerer, evolutionsartiger Planungsprozess mit allen Beteiligten führt zum Ziel. Die bisher aneinander vorbeiplanenden Gewerke und Hersteller müssen aufeinander abgestimmt werden, um ein komplexes Gesamtkonzept zu entwickeln. Bisher sichere Überdimensionierungen und Toleranzen werden sich spürbar verringern, um die Anforderungen erfüllen zu können. Zusätzlich gilt es, viele auftraggeberspezifische Einschränkungen zu überwinden, welche verschiedene Lösungsansätze bisher ausgeschlossen haben. Auch muss die problemlose Bauumsetzung an allen Standorten gewährleistet sein. Die technischen Baubeschreibungen und Vergabeunterlagen müssen integrativer und detaillierter werden. Dies geht nur durch einen integralen, gemeinsamen Planungsansatz.

Anhand von zwei, in der Umsetzung befindlichen, Planungskonzepten verschieden positionierter Lebensmitteleinzelhandelsketten, werden die Möglichkeiten und Probleme mit integraler Planung dargestellt.

Stichworte: Integrale Planung, Entwicklung zukünftiger Lebensmittelmärkte

ZVKKW Supermarkt-Symposium

Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel

5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

Erfahrungen mit CO₂ als Kältemittel im Lebensmittelhandel

Raphael Gerber
Frigo-Consulting AG
Feldstrasse 30, CH-3073 Gümligen Bern
r.gerber@frigoconsulting.ch

Das natürliche Kältemittel CO₂ kommt im Schweizer Lebensmittelhandel seit über 10 Jahren zum Einsatz. Frigo-Consulting AG als unabhängiges Ingenieurbüro für Kälte und Energietechnik hat die Technologie mitentwickelt und bei der Planung, Inbetriebnahme und Betriebsoptimierung weitreichende Erfahrung gesammelt. In den ersten CO₂-Systemen kam CO₂ als Kälteflüssigkeit zur Anwendung und heute haben sich im Großgewerbe direktverdampfende Systeme mit CO₂ sowohl subkritisch als auch transkritisch etabliert. Dabei beherrscht Frigo-Consulting AG mittlerweile verschiedene Anlagensysteme mit deren Vor- und Nachteilen. Erstellte Ökoeffizienzanalysen haben die gute Umweltverträglichkeit von CO₂-Systemen gezeigt, einerseits aufgrund der hohen Energieeffizienz und andererseits aufgrund der Einfachheit der Systeme verglichen mit indirekten Systemen, wie sie heute in der Schweiz mit synthetischen Kältemitteln realisiert werden.

Die über 100 geplanten Anlagen zeigen einen sehr zufriedenstellenden Betrieb. Bauteile für CO₂-Systeme sind mittlerweile gut verfügbar und die Kosten der Systeme in der Schweiz bereits tiefer als diejenigen für Systeme mit synthetischen Kältemitteln. Das Personal der Kältefachfirmen konnte, teilweise durch Frigo-Consulting AG, erfolgreich geschult werden und ist heute bereits gut mit der neuen Technologie vertraut. Die Abwärmenutzung bei CO₂-Systemen, insbesondere in transkritischen Anwendungen, erforderte Aufwand für Entwicklung und Optimierung der Systeme und lässt heute eine zuverlässige und effiziente Standardisierung zu.

Die Effizienz von CO₂-Kältesystemen ist mit Blick auf die Lebenszykluskosten und den indirekten CO₂-Ausstoss durch die Bereitstellung elektrischer Energie von grundlegender Wichtigkeit. Der gemessene Energiebedarf der CO₂-Systeme in Schweizer Verkaufsstellen zeigen im Vergleich zu anderen Systemen eine Einsparung von mindestens 10% gegenüber herkömmlichen Systemen mit synthetischen Kältemitteln. Dies dürfte die thermodynamischen Vorteile von CO₂ als Kältemittel gegenüber synthetischen Kältemitteln bestätigen. Gleichzeitig lässt sich die Energieeffizienz von CO₂-Systemen durch die Optimierung des Kälteprozesses weiter verbessern. Erste Erfahrungen konnten bei Anlagen mit Parallelverdichtung, mit integrierter Expansions-Kompressions-Maschine oder mit integrierter Abwärmenutzung im Sommer gesammelt werden. Diese Weltneuheiten wurden in einzelnen Feldanlagen in Zusammenarbeit mit Partnern realisiert und zeigen vielversprechendes Potenzial zu weiteren Energiesparmöglichkeiten.

Betriebs- und Personensicherheit soll bei der Planung von CO₂-Systemen die erste Priorität genießen. Wichtige Themen sind dabei die Detektion von CO₂, die Zuverlässigkeit von Regelkomponenten und die Absicherung von Anlagen. Auch hierzu sollen die seit der Wiedereinführung von CO₂ als Kältemittel gemachten Erfahrungen aufgezeigt werden.

Stichworte: Gründe für CO₂ als Kältemittel; Energieeffizienz von CO₂-Anlagen; Energetische Optimierung von CO₂-Anlagen; Betriebs- und Investitionskosten; Sicherheit

ZVKKW Supermarkt-Symposium

Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel

5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

Gaswärmepumpen – erfolgreiche Alternative zum Kühlen und Heizen im Supermarkt

Dr. Jochen Arthkamp

ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e. V.
Postfach 10 01 16 D-45001 Essen
arthkamp@asue.de

Die Produkte – und das Wohlgefühl von Mitarbeiter/innen und Kunden in Supermärkten erfordern die Beheizung und Kühlung bzw. Klimatisierung dieser Gebäude. Üblich sind Heizkessel, die zumeist mit Brennstoffen arbeiten, und Klima- bzw. Kühlgeräte, die zumeist elektrisch angetrieben werden.

Bedenkt man jedoch, dass bei der Erzeugung elektrischen Stroms bis zu 2/3 der eingesetzten Energie verloren gehen – das meiste durch den Kühlturm – so sollte man möglichst über Alternativen nachdenken.

Eine solche Alternative sind Gaswärmepumpen, die sowohl heizen als auch kühlen und entfeuchten können. Sie sind heute Stand der Technik. Gasklimageräte sparen Energie ein: zum einen wird in ihnen die Primärenergie Erdgas eingesetzt, die ohne Umwandlungsverluste direkt vor Ort genutzt werden kann, zum anderen wird durch den Wärmepumpeneffekt beim Heizen deutlich Energie eingespart.

Man unterscheidet zwischen gasmotorischen Wärmepumpen und Gasabsorptionswärmepumpen, die in unterschiedlichen Leistungsgrößen erhältlich sind.

Diese werden sowohl in Neubauten als auch bei der Sanierung von Bestandsgebäuden eingesetzt, als Übertragungswege eignen sich Wassersysteme oder Kältemittelleitungen (VRF-Technik).

Einige Supermarktketten haben bereits Märkte mit der Technik umgesetzt, weitere werden sicherlich folgen.

Die Vorteile sind:

- Anforderungen wie der EnEV Energieeinsparverordnung und des EEWärmeG Erneuerbare Energien Wärme-Gesetzes werden mit der Technik erfüllt, ohne dass die Architektur von Supermärkten geändert werden muss.
- Die Geräte können heizen, kühlen und entfeuchten. Hierfür ist nur ein System erforderlich.
- Die Geräte können mit Erdgas, Bio-Erdgas und zukünftig mit Erdgas aus Ökostrom betrieben werden.
- Die Geräte können außen aufgestellt werden; ein Heizungsraum ist nicht erforderlich.
- Da die Abgase stark verdünnt sind, können sie in den meisten Fällen als Abluft ohne zusätzliche Abgasabführungen direkt in die Umgebung abgegeben werden
- Weltweit sind seit vielen Jahren mehr als 600.000 Geräte im Einsatz, es handelt sich um eine etablierte Technik.
- Energieeinsparung
- Minderung der CO₂-Emissionen.

Stichworte: Heizen; Kühlen; Entfeuchten; Primärenergie; Erdgas; Gaswärmepumpe; Gasklimagerät

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

Supermarktkältetechnik
- Energieeffizienz und Nachhaltigkeit für die Zukunft -

Dipl.-Ing. Bernd Heinbokel
Carrier Kältetechnik Deutschland GmbH
Sürther Hauptstraße 173 D-50999 Köln
bernd.heinbokel@carrier.utc.com

Die Gesamtbelastung eines Kältesystems hinsichtlich des Ausstoßes von Treibhausgasen, auch TEWI (Total Equivalent Warming Impact) genannt, setzt sich zusammen aus den indirekten Emissionen (Energiebedarf) und den direkten Emissionen (Kältemittel-Leckage) über den gesamten Lebenszyklus einer Kälteanlage. Durch die Wahl einer CO₂-Installation erzielt man einen erstklassig niedrigen TEWI-Wert. Im Vergleich zu herkömmlichen HFKW-Direktverdampfungssystemen besitzt eine CO₂-Installation kein Treibhauspotenzial aufgrund von Kältemittel-Leckage und verbessert die Energieeffizienz um durchschnittlich rund 10 %, bezogen auf ein mildes bis kaltes Klima. Das Reduktionspotenzial der Treibhausgasemissionen für einen Hypermarkt ist gleichzusetzen mit den CO₂-Emissionen von 400 Autos. CO₂, ein umweltfreundliches Kältemittel, das ebenfalls als Zusatzstoff in Getränken (Kohlensäure) benutzt wird, ist weltweit verfügbar und kostengünstig.

Sowohl für den Tiefkühl- als auch den Normkühlbereich bietet CO₂OLtec™ Lösungen für alle Arten von Einzelhandelsgeschäften. Die Tiefkühl-Kompressoren sind direkt an die Saugseite der Normkühl-Kompressoren angeschlossen. Dieses Konstruktionsprinzip wird als „Booster-System“ bezeichnet. Das Booster-System erhöht die Effizienz eines CO₂OLtec™-Systems im Vergleich zu herkömmlichen HFKW- oder CO₂-Kaskadensystemen um durchschnittlich 10%.

Im transkritischen CO₂-Kältekreislauf ist ein Betriebsdruck von bis zu 120 bar erforderlich. Im Verkaufsbereich und in den Kühlräumen eines Supermarktes hat Carrier den Betriebsdruck mithilfe des eigenen CO₂OLtec™-Systemkonzepts auf 35 - 40 bar abgesenkt. Dieses Druckniveau kommt üblicherweise in CO₂-Tiefkühl- Kaskadensystemen vor, die mittlerweile in Europa weit verbreitet sind und zum technischen Standard gehören.

Weiterhin werden folgende Themen beleuchtet:

- Diskussionstreiber
- Gesetzgebung in Europa
- Fluor-basierte Kältemittel, HFKW, HFO
- TEWI-Vergleich verschiedener Anlagenkonzepte
- Systemvergleiche für die Kältemittel R404A, R134a und CO₂, TEWI, Energieeffizienz:
 - auf Basis von Simulationen
 - auf Basis von gemessenen Energieverbrauchsdaten, Auswertung über www.vdma-effizienz-quickcheck.org
 - durch unabhängige Studien
- Unabhängige Stellungnahmen, Entscheidungen zu CO₂ als Kältemittel
- CO₂OLtec Status.

Stichworte: Supermarktkältetechnik; Energieeffizienz, TEWI; CO₂; R134a; R404A; HFO1234yf; XP10, Gesetzgebung

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

**Beitrag der Automatisierungstechnik zur Steigerung der
Energieeffizienz von Kälteanlagen**

Dr.-Ing. Frank Uhlemann
Eckelmann AG
Berliner Str. 161 D-65205 Wiesbaden
F.Uhlemann@eckelmann.de

MSR-Technik leistet einen besonderen Beitrag zur Energieeffizienz von Kälteanlagen. Welche Leistung eine Anlage hat, entscheidet sich allerdings nicht nur an den Komponenten, sondern an deren Anpassungsfähigkeit und intelligenten Verknüpfung. Daher sind Steuer- und Regelungssysteme mit frei programmierbaren Komponenten und flexibel anpassbaren Programmbibliotheken für Standardaufgaben gefragt. Regelalgorithmen sind Werkzeuge, die strategisch richtig eingesetzt werden müssen. Über die Güte einer Lösung entscheidet damit primär die möglichst umfassende und genaue Analyse der Anforderungen in der Planungsphase.

Im LEH zeichnet sich der Trend ab, alle Gewerke, d.h. Kältetechnik und Gebäudetechnik, ganzheitlich zu betrachten und mit einem zentralen Steuer- und Regelungssystem zu überwachen und zu bedienen. Allein die regelungstechnische Verknüpfung aller Wärmeströme in einem Supermarkt steigert deutlich die Energieeffizienz durch die Erschließung von Synergien. Die Eckelmann AG sieht daher in der Erweiterung der Kälteanlage zu einem Energieverbund einen wichtigen Trend: Solche „smart thermal grids“, wie Eckelmann sie nennt, integrieren Kältetechnik, Wärmerückgewinnung, Wärmepumpen, Geothermie oder andere regenerative Wärmequellen und Heizungen. Über die thermodynamischen Prozesse hinaus sollte auch die gesamte Gebäudeleittechnik integriert werden. Nur so ist ein durchgängiges Energie- und Zeitmanagement zu verwirklichen.

Die steigende technische Komplexität der Anlagen erfordert allerdings, diese Komplexität auf der Bedienungsebene sinnvoll zu reduzieren und selbst dem technisch weniger versierten Nutzer durch automatische Diagnosesysteme zu assistieren. Anwendungssoftware und webbasierte Applikationen wie „LDSWeb“ zur Überwachung von Kälteanlagen sind deshalb schon heute mit intelligenten Expertensystemen ausgestattet, die dem Betreiber auf einen Blick und ohne Spezialwissen erlauben, Probleme zu identifizieren und frühzeitig Wartungsarbeiten zu planen. Dazu gehört beispielsweise die kontinuierliche Erfassung und Bewertung von Verbrauchs- und Temperaturdaten, COP und Kälteerzeugungseffizienz. Maßnahmen zur Optimierung der Anlage im laufenden Betrieb können mit solchen Hilfsmitteln wesentlich differenzierter geplant und evaluiert werden. Und das nicht nur lokal, sondern unternehmensweit.

- Adaptive Regelungsstrategien zur Optimierung des COP kältetechnischer Kreisprozesse
- Bedarfsgerechte Regelung elektronischer Expansionsventile (EEV); stetige Regelung; Leistungsregelung, Überwachung der Verflüssigerverschmutzung
- Funk-Sensorsystem zur dynamischen Sollwertoptimierung von Kühlstellenreglern
- Kältetechnik im Verbund mit anderen gebäudetechnischen Gewerken und regenerativen Wärmequellen, wie Geothermie und Wärmerückgewinnung
- Kennzahlen zur Bewertung der Energieeffizienz im laufenden Betrieb
- Expertensysteme im Energie- und Qualitätsmanagement
- Wegweisende Projekte der Eckelmann AG im Lebensmitteleinzelhandel

Stichworte: MSR-Technik, Automatisierung, COP, Energieeffizienz, Energiemanagement, Integralsysteme, Gebäudeleittechnik, Qualitätsmanagement

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

Energiesparender Einsatz von EC-Lüftern bei Wärmeübertragern

Stefano Filippini
LU-VE Contardo S.p.A.
I-21053 Uboldo / Italien
stefano.filippini@luve.it

Die elektronischen EC-Ventilatoren sind eine der wichtigsten Neuerungen der letzten Jahre und ein wichtiger Schritt in Richtung belüftete Wärmetauscher mit einem höheren Wirkungsgrad, d.h. Wärmeübertragern mit einem minimalen Energieaufwand für die Belüftung.

All das hat wesentliche Vorteile in Hinblick auf die Energiekostenreduzierung von Kälteanlagen. Die Axialventilatoren EC, das Forschungsergebnis einer Zusammenarbeit zwischen EBM und LU-VE, wurden weltweit das erste Mal auf der IKK-Messe 2002 vorgestellt und haben seitdem immer mehr den Markt erobert.

In diesem Artikel werden wir im Allgemeinen das Funktionsprinzip der EC-Technik analysieren, mit besonderer Aufmerksamkeit auf ihre Anwendung in Verflüssigern und Luftkühlern.

Die elektronischen Ventilatoren stellen heutzutage eine bedeutende technische Lösung dar. Sie ermöglichen eine wesentliche Energieeinsparung (ca. 30%) und dazu auch eine große Flexibilität in der Anwendung. Die Investkosten werden immer zugänglicher und zeichnen sich durch ein Payback von etwa 2 Jahren aus. Ihre Anwendung in Luftkühlern ermöglicht nicht nur geringeren Energieverbrauch, sondern auch Reduzierung der auf die Ventilation zurückzuführenden Wärmelast im Kühlraum mit Verbesserung der Qualität der aufbewahrten Lebensmittel.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, diese Motoren zu steuern und in diesem Artikel werden die wichtigsten davon angesprochen.

Der neue LUVE-Regler WMC2 stellt eine innovative Möglichkeit der Steuerung für EC-Ventilatoren dar. Er gestattet die Einstellung aller Reglerparameter und ermöglicht die optimale Ausschöpfung aller Möglichkeiten, kombiniert mit anwenderfreundlichen Eigenschaften.

Das LU-VE Auswahlprogramm schließlich ermöglicht es, die EC-Ventilatoren auf einfachste Weise zu kombinieren und dank neuer aktivierter Funktionsfähigkeiten können die Betriebsdaten bestens berechnet werden, nicht nur unter Auslegungsbedingungen, sondern auch unter Bedingungen mit veränderter Belastung oder Temperatur. Dadurch erhält man die Grundlagen für eine umfassende Abschätzung des Stromverbrauches und des Schallpegels während der gesamten Betriebsdauer.

Stichworte: EC-Ventilatoren – Energieeinsparung – Regelung – Verflüssiger - Luftkühler

ZVKKW Supermarkt-Symposium

Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel

5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

Energieeffizienz: Begriffe, Anwendung in der Praxis

-Diskussion-

Energieeffizienz:

Sie ist ein Maß für die Ausnutzung eingesetzter Energie. Unter *maximaler Energieeffizienz* wird verstanden, dass ein gewünschter Nutzen mit möglichst wenig Energieeinsatz erreicht wird. (Quelle: Wikipedia)

Heute gibt es vielfältige sprachliche Kombinationen mit der Effizienz: Klima-, Öko-, Material-, Ressourcen-, Industrie-, Kosteneffizienz....

In der Kältetechnik ist der Begriff „Energieeffizienz von Kälteanlagen“ bisher nicht wirklich definiert.

Kälteleistung: Verdichterkälteleistung Gesamtkälteleistung Nettokälteleistung
Nutzkälteleistung Volumetrische Kälteleistung
und entsprechende Wärmeleistungen

Energie und Leistung müssen immer getrennt betrachtet werden.

Kälteleistungszahl ϵ_K Wärmeleistungszahl ϵ_W
die die Energieausnutzung des Prozesses kennzeichnen.

Vielfältige ähnliche Begriffe wie COP, EER, SEER, ESEER, TCOP, TEPF,

Benchmarking von Anlagen Leistungszahlen Arbeitszahlen Ökoeffizienz TEWI

Welche Wege hat der Betreiber von Supermarktkälteanlagen bisher eingeschlagen, um die „Energieeffizienz“ zu ermitteln?

Welche Wege sind zukünftig bei der ganzheitlichen Betrachtung
Kälte – Wärme – Klimatisierung – Lüftung – Warmwasser -
die richtigen?

Welches sind die sinnvollen Kenngrößen?

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

Ernte gut – alles gut?
Wie kommen Gemüse und Früchte
frisch zum Verbraucher?

Dr. Claudia Willging

Beratung und Entwicklung Gemüse- und Beerenbau
BBZ Arenenberg CH-8268 Salenstein
claudia.willging@tg.ch

Geerntetes Gemüse und Früchte sind lebendiges Pflanzenmaterial, das in physiologischer Hinsicht wie eine verwurzelte Pflanze betrachtet und behandelt werden kann, mit einer Ausnahme: es ist von Nahrungs- und Wasserquellen abgeschnitten und lebt von Reservestoffen.

Es muss demnach so gelagert und behandelt werden, dass der Verbrauch der Speichersubstanzen möglichst sparsam abläuft. Im Vortrag werden physiologische Prozesse nach der Ernte erläutert und dementprechende Empfehlungen für die Lagerbedingungen der einzelnen Produkte gegeben.

Stichworte: Gemüse , Früchte, Physiologische Prozesse, Lagerbedingungen

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

**Verwendung des Luftkühlers in energieeffizienten
Supermarkt-Konzepten**

Mathias Lich

GEA Küba GmbH

Kühler Weg 1 D-82065 Baierbrunn

mathias.lich@geagroup.com

In den heute zu planenden Supermärkten von Morgen müssen alle Komponenten der Kältetechnik hinsichtlich Energieeffizienz besondere Erwartungen erfüllen.

Der Luftkühler als zentraler Bestandteil, ist als aktiver Wärmeübertrager zwischen dem Kälte­träger und dem Kühlgut, maßgeblich an einem effizienten Konzept zur schonenden Kühlung der Produkte beteiligt.

Die komplexen Aufgaben bei den unterschiedlichen Kühlgütern und den Umgebungsbedingungen verlangen eine hohe Bandbreite seitens der Hersteller und ihren Anwendungsmöglichkeiten.

Niedrige Entfeuchtung und hohe Kühlintervalle zwischen den Abtauphasen, elektronisch kommutierte Lüfter mit höchstem Wirkungsgrad sowie hohe Wärmeübertragungskoeffizienten sind unabdingbare Design Merkmale eines Hochleistungs­luftkühlers.

Oberste Priorität hat aber die schonende Behandlung der zu kühlenden Waren, die nicht beeinträchtigt werden dürfen.

Feuchte- und damit Massenverlust sind wirtschaftlich von Nachteil für den Handel und sind zu vermeiden.

Aus diesem Anforderungspaket muss die thermodynamische Auslegung ein Optimum an Warenschonung und gleichzeitig Energieeinsparung bieten. Alle Hersteller haben hierfür eigene Rohr-Lamellen-Designs für höchste Übertragungsraten entwickelt.

Aus diesem Themenkomplex werden im Wesentlichen folgende Faktoren und Stichpunkte angesprochen werden:

- Auslegung ΔT
- Rohranordnung-Lamellen-Design
- Abtaugung
- Entfeuchtung
- Korrosionsschutz
- Hygiene / Reinigung
- CO₂ – Anwendungen und Druckbereiche
- Ventilatoren

Stichworte: Hochleistungs­luftkühler, Entfeuchtung, Abtaugung, Hygiene/ Reinigung

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

Abtauung zum energetisch besten Zeitpunkt

Friedhelm Meyer
cool expert GmbH
Besenacker 14 D-35108 Allendorf (Eder)
meyer@cool-expert.de

Es wird auf die Bedeutung der Bedarfsabtauung zum energetisch besten Zeitpunkt hingewiesen, mit dem Ziel zukünftig eine einwandfreie Einhaltung der Kühlkette im Lebensmitteleinzelhandel zu gewährleisten.

In diesem Beitrag wird vor allem auf den kältetechnisch physikalischen Hintergrund eingegangen, der zur Vereisung von Luftkühlern führt. Deutlich wird in diesem Beitrag, dass die Einleitung einer Abtauung nicht dem Zufall überlassen werden kann, ist doch eine rechtzeitig eingeleitete Abtauung im Wesentlichen zur Wahrung einer gleichmäßigen Warentemperatur unerlässlich.

Die Einleitung einer Abtauung ist eine Sache, die Abtauenderkennung ist eine genau so wichtige Voraussetzung zur Einhaltung einer gleichmäßigen Warentemperatur. Vorgestellt wird unter anderem ein neues Verfahren zur Abtauenderkennung, das sicherstellt, dass die Kälteversorgung genau zu dem Zeitpunkt wieder einsetzt, wo der abtauende Kühler vom Eis befreit ist. Nur so kann sichergestellt werden, dass der Kühler nach einem Abtauvorgang erneut seinen optimalen Wirkungsgrad erreicht.

Gleichbedeutend ist die Einsparung an Energiekosten die einhergeht mit dem optimalen Wirkungsgrad eines Luftkühlers. Über allem bestehen jedoch seitens des Betreibers im Lebensmitteleinzelhandel das größte Interesse an der Qualitätssicherung seines Kühlgutes, sowie der gleichzeitig damit einhergehende Verbraucherschutz.

Um die Nachhaltigkeit der vorgenannten Lösungen zu gewährleisten ist ein stetiges Controlling und Monitoring der kältetechnischen Einrichtung unerlässlich, frei nach George Orwells „Großem Bruder“ (Roman „1984“), beschränken sich die nachhaltigen Kontrollen allein auf den kältetechnischen Hintergrund.

Stichworte: Kühlkette, Bedarfsabtauung, Abtauenderkennung, Qualitätssicherung

ZVKKW Supermarkt-Symposium

Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel

5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

Seriengeräte für Heizen/Kühlen/Klimatisieren im Supermarkt - Betriebserfahrungen -

Klaus Tadajewski und Arndt Rolles
DAIKIN Airconditioning Germany GmbH
Inselkammerstr. 2 D-82008 Unterhaching
tadajewski.k@daikin.de rolles.a@daikin.de

Um ein Höchstmaß an Energie-Effizienz und Zuverlässigkeit in der Lebensmittelanwendung zu realisieren und zu garantieren, hat die Daikin Airconditioning Germany GmbH im Jahr 2007 in der Bundesrepublik das Conveni-Pack-System eingeführt und bis heute in 70 Anlagen umgesetzt.

Hierbei handelt es sich um ein werksvorkonfiguriertes Serien-Komplett-System für den Einsatz im Supermarkt. Mit diesem System werden die Gewerke Gewerbekälte, Heizung, Klimatisierung und bei Bedarf die Lüftung abgedeckt.

Hauptaspekt bei dem Conveni-Pack-System ist die sinnvolle Nutzung vorhandener Energien im Gewerbekältebereich unter besonderer Beachtung, den bekannten und sich meist nicht amortisierenden „Sonderanlagenbau“ zu vermeiden.

Wirtschaftlichkeit:

Anhand von über 70 realisierten Conveni-Pack-Systemen in Deutschland zum heutigen Zeitpunkt stehen nun fundierte Betriebsergebnisse zur wirtschaftlichen Betrachtung der Gesamtlösung zur Verfügung. Durch die Einführung des Conveni-Pack-Systems 2.Generation mit Kältemittel R410A im Herbst letzten Jahres konnte eine weitere Effizienzverbesserung erzielt werden, und damit nochmals eine drastische Einsparung von Treibhausgasemissionen.

Service und Betriebssicherheit:

Gerade diese beiden wichtigen Aspekte werden vom Gesamtsystem Conveni-Pack nicht außer Acht gelassen. Mit dem standardisierten Überwachungssystem **Airnet** wird die Gesamtanlage permanent überwacht und kontrolliert. Die ganzjährige wirtschaftliche Betriebssicherheit steht im Vordergrund.

Viermal am Tag werden die Betriebsdaten des Systems von einem Computer ausgewertet. In jedem Zyklus werden mehrere tausend Betriebsdaten gesammelt. **Trigometrie** und Abweichungen vom optimalen Betrieb werden direkt an den Betreiber und Anlagenbauer weitergeleitet mit spezifischer Deklaration der betroffenen Bauteile. Somit kann schon vor einem notwendigen Serviceeinsatz reagiert und dieser eventuell sogar vermieden werden.

Der Vortrag geht auf die folgenden Aspekte ein.

- Konzeptbeschreibung des Conveni-Pack-Systems 2. Generation mit R410A
- Vorteile von R410A bei der Anwendung in der Gewerbekälte
- Ganzjahresbetriebskosten Kälte/Heizung/Lüftung/Klima
- Betriebssicherheit und Warenschutz
- Airnet – logische Permanent-Überwachung
- Ganzjahresbetriebsanalyse

Stichworte: Airnet, Kältemittel R410A, komplettes Haustechniksystem der 2. Generation, Reduktion von CO₂-Emissionen, Trigometrie in der Kältetechnik

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

Ökoeffizienz in Supermärkten

Andrea Voigt

European Partnership for Energy and the Environment (EPEE)
14A, rue du Luxembourg B-Brussels, Belgium
a.voigt@epeeglobal.org

Seit sich die EU dazu verpflichtet hat, die Treibhausgasemissionen um 20 Prozent zu reduzieren, ist der Lebensmitteleinzelhandel extrem unter Druck geraten, die CO₂-Emissionen zu mindern. Die Kältetechnik bietet einen wichtigen Lösungsansatz, denn rund 50 Prozent des Energieverbrauchs in einem Supermarkt gehen im Allgemeinen auf ihr Konto. Das britische Institut SKM Enviros analysiert in einer neuen Studie verschiedene Technologien und vergleicht sie miteinander.

Vier Modelle, drei Klimazonen: Das hauptsächliche Ziel der SKM Enviros-Studie bestand darin, die Leistung verschiedener Kälteanlagenmodelle, wie sie normalerweise in europäischen Supermärkten installiert sind, miteinander zu vergleichen und zu analysieren. Zu diesem Zweck bestimmte Enviros, gemeinsam mit Experten aus der Branche, vier typische Kältetechnologien: Modell 1 (das Ausgangsmodell: R 404A DX NK / R 404A TK), Modell 2 (R 404A DX NK / CO₂-Kaskade DX TK), Modell 3 (R 404A indirekt NK / CO₂-Kaskade DX TK) und Modell 4 (transkritisch CO₂ DX NK / Kaskade CO₂ DX TK).

Als Nennwerte wurden für die vier Modelle eine Kälteleistung von 75 kW für die Normalkälte und von 20 kW für die Tiefkühlung angesetzt. Die Leistung der vier Modelle wurde dann analysiert unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit. Dabei wurden drei typische europäische Klimazonen zugrunde gelegt: kalt (Helsinki), EU-Durchschnitt (Straßburg) und warm (Athen).

Ganz unabhängig davon, ob es um CO₂-Technologie oder HFKW-Systeme geht: Die Kälteindustrie und der Lebensmitteleinzelhandel brauchen Zeit, um die Leistung ihrer Systeme zu optimieren und die Klimawirkung der Systeme so weit wie möglich zu reduzieren. Die Studie zeigt, dass dies durch technologische Verbesserungen aller untersuchten Technologien möglich ist. Sei es durch die Optimierung HFKW-basierter Systeme im Einklang mit der F-Gase-Verordnung, sei es durch die Ausreifung CO₂-basierter Kälteanlagen. Wenn diese Bedingungen erfüllt werden, dann rücken Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit der untersuchten Modelle so dicht zusammen, dass das Kältemittel selbst kaum mehr einen Unterschied macht. Dabei ist die weitere Verbesserung der Energieeffizienz der Weg nach vorn. Daher ist es an der Kälteindustrie, ihr wahres Potenzial und ihren Willen, die Klimawirkung der Kälteanlagen weiter zu reduzieren, deutlich zu demonstrieren, und am Gesetzgeber, zu verstehen, dass sich Lösungen nicht über das Knie brechen lassen.

Stichworte: Ökoeffizienz Supermarktkälteanlagen, Energieverbrauch, Vergleichende Betrachtungen, Total Life cycle emissions

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

**Vergleichsmessungen von R134a und Opteon^(TM) XP10^(TM)
im Supermarkt**

Dr.-Ing. Frank Rinne⁽¹⁾
Dr.-Ing. Kathan Salem⁽²⁾

⁽¹⁾ DuPont de Nemours Deutschland GmbH,
Hugenottenallee 173-175 D-63263 Neu-Isenburg
frank.rinne@dupont.com

⁽²⁾ tebeg
Liebigstrasse 21 D-97080 Würzburg
kahtan.salem@tebeg.de

HFCKW Kältemittel wie R404A kommen mehr und mehr in den Fokus auf Grund des hohen Treibhauspotentials und der relativ hohen Leckageraten in der Gewerbekälte. In Europa kommen zunehmend Kaskadenkälteanlagen zum Einsatz und neue Kältemittel mit geringem Treibhauspotential werden untersucht. Eine der führenden Alternativen sind Kaskadenkälteanlagen oder sogenannte Hybridsysteme, hier werden die Vorteile von CO₂ in der Tiefkühlung mit R134a in der Normalkühlung kombiniert. Vorteile ergeben sich durch den Einsatz von R134a auf Grund der besseren Leistungszahl im Vergleich zu R404A und dem deutlich geringeren Treibhauspotentials des Kältemittels.

Zur weiteren Reduzierung der Treibhausgasemissionen hat DuPont das Kältemittel Opteon^(TM) XP10^(TM) entwickelt. Dieses Kältemittel kann als drop-in Kältemittel ohne Anlagenmodifikationen in bestehenden R134a Anlagen eingesetzt werden. Das azeotrope Gemisch hat einen maximalen Temperaturgleit von 0,01 K und weniger als 50% des Treibhauspotentials von R134a. Es ist nicht brennbar, nicht toxisch und wird als Safety Class (ASHRAE Std 34) A1 klassifiziert. Der Vortrag zeigt die ersten Messungen mit XP10^(TM) aus einem Supermarkt im Vergleich zu R134a.

Stichworte: Hybridsysteme mit CO₂ und R134a / Opteon^(TM) XP10^(TM); azeotropes Gemisch, Supermarkt, Normalkühlung

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

**Einsatz von Propan als Kältemittel
im Lebensmitteleinzelhandel**

Jörg Fuhrmann
Futron GmbH

Elisabethstrasse 29 D-08491 Netzschkau
J.Fuhrmann@weska-kaelte.de

Neben der mittlerweile bekannten Anwendung mit CO₂ als Kältemittel setzt die Firma Lidl auf eine Integralanlagentechnik, bei der R290 (Propan) als Kältemittel eingesetzt wird. Die Verwendung von R290 als brennbares, aber natürliches Kältemittel hat eine Signalwirkung auf den gesamten Einzelhandel hervorgerufen.

Durch die Kompaktheit der Anlagentechnik verschmelzen die Bereiche Heizung, Lüftung und Kälte immer mehr und fordern übergreifendes Denken.

In dem Vortrag werden die Gründe erläutert, warum ein grundlegendes neues Technikersystem mit einem kompletten Energiemanagement für Supermärkte entwickelt wurde. Dabei werden die Vorteile der von der Firma Futron entwickelten Integralanlagentechnik mit dem Kältemittel R290 dargestellt.

Stichworte: Integrale Abwärmenutzung, gesamt CO₂ Emissionsminderung,
Kältemittel R290 mit Solekreislauf, Energiekosteneinsparung,
Betriebs- und Wartungskostensenkung.

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

Das Thema Kältemittel auf den Konferenzen
Purdue Chillventa DKV Kobe

Dr.-Ing. Rainer Jakobs

Informationszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik IZW e.V.
Kreuzfeldstr. 10a D-64747 Breuberg
Jakobs@izw-online.de

Seit dem letzten Sommer beschäftigen sich wieder verstärkt viele Fachvorträge in der ganzen Welt mit dem Thema Kältemittel:

- Refrigerant Sustainable Future
- Synthetic and Natural Refrigerant Fluids
- Demonstration projects with R290
- Reduction of HCFC in different countries
- Development and Evaluation of High performance, low GWP Refrigerants
- Safe & Environmental friendly refrigerants
- A life cycle approach in commercial refrigeration
- Working Fluid Developments for Heat Pump and ORC systems that generate green energy from waste
- Breakthroughs in Industrial Ammonia Heat Pumps
- Refrigerants for Stationary Air-Conditioners and Heat Pumps
- Refrigerant choices for commercial refrigeration compressors and condensing units in the light of eco-efficiency
- F-Gas Review: an opportunity for improvement
- Next Generation Refrigerants
- Transcritical CO₂ applications in food retail
- Natürliche Kältemittel mit besonderem Fokus Kohlenwasserstoffe
- um nur einige zu nennen

Dieser Übersichtsvortrag versucht einen Bogen zu schlagen von der Purdue Konferenz in West Lafayette, USA, über Chillventa Congressing in Nürnberg, der DKV Jahrestagung in Magdeburg bis hin zur Kobe Konferenz, Japan. Alle diese Veranstaltungen beinhalteten umfassende Vortragsblöcke mit Thema Kältemittel und Kältemittelanwendung.

Stichworte: Kältemittel, Sustainable Future, next generation refrigerants

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

Physiologische Wirkung von Kältemitteln

In den letzten Monaten gab es eine Reihe von Unfällen mit austretendem Kältemittel in Supermärkten verbunden mit vielschichtiger Information und Kommentierung in der Tages- und Fachpresse.

In den Veröffentlichungen in der Kältetechnik und in der allgemeinen Literatur findet man ebenfalls sehr unterschiedliche Bewertungen der Auswirkungen in einem solchen Schadensfall.

Im Bereich der Gaststätten und z.B. bei der Bier- und Weinproduktion gibt es eine Reihe von Vorschriften der Berufsgenossenschaften und umfassende Erfahrungen zu diesem Thema.

Eine erste Zusammenstellung der gesammelten Informationen wird vorgetragen.

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

Notizen

ZVKKW Supermarkt-Symposium
Kälte- und Wärmeerzeugung im Lebensmittelhandel
5.- 6. April 2011 Messezentrum Nürnberg

Links zum Thema:

www.zvkkw.de

www.chillventa.de

www.heatpumpcentre.org see: Annex 31

<http://www.energy.kth.se/index.asp?pnr=10&ID=1270&lang=1>

www.epeglobal.org

www.ashrae.org

www.dkv.org

www.izw-online.de

www.ehi.de

www.bmwi.de

www.bmu.de

www.uba.de



Gemeinsam Effizient

Der ZVKKW (Zentralverband Kälte Klima Wärmepumpen e.V.) hat zum 1.1.2010 seine Arbeit aufgenommen. Der Verband setzt sich zusammen aus den Innungsbetrieben des Kälte-Klima-Handwerks, der Kälte-Klima-Industrie, den Bildungseinrichtungen (von der Lehre bis zur Hochschule) und den Betreibern von Kälte- und Klimaanlageanlagen.

Der Verband sieht seine Aufgabe als Interessenvertreter der Mitglieder in der Gesamtheit aller Gruppen, der Meinungsbildung, der Mitarbeit an Gesetzen und Verordnungen und insbesondere in der Koordination zur Effizienzsteigerung in der Kälte- und Klimaindustrie, wo das Handwerk wie auch die Zulieferindustrie einen wesentlichen Beitrag liefern kann.

Zentralverband Kälte Klima Wärmepumpen e.V. - ZVKKW –

Bahnhofstraße 27

D-53721 Siegburg

T +49 (0) 2241 97 420-0

F +49 (0) 2241 97 420-20

www.zvkkw.de

info@zvkkw.de

9. Forum Wärmepumpe – Nürnberg, 27.–28.9.2011

Weichen stellen für Heizen und Kühlen!

bwp | Bundesverband
Wärmepumpe e.V.

Expo/Foyerausstellung 27.–29.9.2011

Nürnberg, 28.–29.9.2011

**EUROPEAN
HEAT PUMP ● SUMMIT
Powered by Chillventa ● 2011**

Symposium + Expo

Industrial • Commercial • Residential
Heating & Cooling • Components & Equipment

Nürnberg, 9.–11.10.2012

CHILLVENTA ✨ 2012

Internationale Fachmesse Kälte ♦ Raumluft ♦ Wärmepumpen

Wir informieren Sie gerne:

Tel +49 (0) 9 11. 86 06-49 06

besucherservice@nuernbergmesse.de

NÜRNBERG MESSE