

29.–30. 4. 1999, Hotel Gut Ising, Chieming/Ising

KÜBA Technologie Tagung

Als ein für die Branche richtungsweisender Technologieführer sieht sich Küba verpflichtet, den Informationsaustausch innerhalb der Kältetechnik zu fördern. Hierzu diente einmal mehr die KÜBA Technologie-Tagung, die vom 29. bis 30. April im Hotel Gut Ising, in einem ruhigen und landschaftlich sehr reizvollen Umfeld in der Nähe des Chiemsees stattfand.



Mehr als 130 Ingenieure und Techniker mit Schlüsselfunktionen in der Branche nahmen an der KÜBA Technologie Tagung teil, die vom 29.–30. April im Hotel Gut Ising in der Nähe des Chiemsees stattfand



Für den Veranstalter Küba Kältetechnik begrüßte Geschäftsbereichsleiter Dieter Dier die Teilnehmer an der diesjährigen Technologie-Tagung

Zwei Generalthemenblöcke gliederten die Veranstaltung: Praktische Erkenntnisse zur Schallproblematik bei außen aufgestellten Verflüssigern und Rückkühlern sowie unterschiedliche Methoden der indirekten Kühlung. Etwa 130 Ingenieure und Techniker mit Schlüsselfunktionen in der Branche beteiligten sich an dieser wichtigen Jahresveranstaltung, zu deren Durchführung die Organisatoren in der Küba Kältetechnik GmbH wieder kompetente Referenten mit aussagestarken Fachvorträgen einladen konnten. Nach einer Begrüßung durch Geschäftsbereichsleiter (Verkauf & Technik) Dieter Dier und Küba-Vertriebsmanager Maâmar Bouchareb übernahm Dipl.-Ing. Roland Handschuh, Leiter Anwendungsberatung, die Moderation der „KÜBA-Technologie Tagung“, nachdem er zuvor die Vortragsreferenten ausführlich vorgestellt hatte. So konnte sich das Auditorium schon vorab einen Eindruck über die jeweilige fachliche Kompetenz verschaffen.

Schallemissionen, Schallimmissionen und ihre Messung

Den Eröffnungsvortrag mit grundsätzlichen Aussagen über Grundlagen der Akustik zu dem in dieser Zwischenüberschrift angesprochenen Themenblock hielt Prof. Dr.-Ing. Ludwig Schreiber. Er ist Fachgutachter und selbständiger Berater des Schalltechnischen Beratungsbüros Müller BBM in Planegg, dessen Mitbegründer, Gesellschafter und Geschäftsführer er bis 1993 war. Parallel zu dieser beruflichen Tätigkeit ist Dr. Schreiber Honorarprofessor an der TU München, Vorsitzender des DIN-Normenausschusses Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik, vor allem aber auch Fachgutachter des Sektorkomitees Geräusche und Schwingungen im Deutschen Akkreditierungssystem



Prof. Dr.-Ing. Ludwig Schreiber führte als in der Branche führender Fachgutachter für schalltechnische Problemstellungen mit seinem Eröffnungsvortrag in die Grundlagen der Akustik ein

Prüfwesen. Also prädestiniert dazu, die zahlreichen Teilnehmer auf die Fachbezogenheit dieser Tagung einzustimmen.

Manche der anwesenden Ingenieure und Techniker fühlten sich hierbei sicherlich an Vorlesungstage im großen Physiksaal erinnert, denn ohne sich in allzuviel physikalische Details zu verlieren, wurde umfassend über die Schallimmission, die Empfindung von Schall, den Schalldruck und den Schalldruckpegel referiert. Zum Zusammenwirken mehrerer Schallquellen führte Prof. Schreiber aus:

„Wenn auf einen Immissionsort mehrere Schallquellen einwirken, addieren sich die Schalldruckquadrate, nämlich die Schallintensitäten. Der hieraus resultierende Schalldruckpegel ist dann $L_{res} = 10 \lg (10^{0,1L1} + 10^{0,1L2} + 10^{0,1L3} + \dots)$. Zwei am Immissionsort gleich laute Schallquellen erzeugen zusammen einen 3 dB höheren Schalldruckpegel als eine allein. Zehn am Immissionsort gleichlaute Schallquellen erzeugen zusammen einen 10 dB höheren Schalldruckpegel als eine allein und sind zusammen nur doppelt so laut. Um den von vielen gleichlauten Schallquellen erzeugten Schalldruckpegel um 10 dB zu verringern – also die Lautstärke zu halbieren-, muß man ihre Zahl auf ein Zehntel verringern!“

Danach ging Prof. Schreiber auf die Schallemission, die Schalleistung, den Schalleistungspegel und die Schallausbreitung ein. Damit dieses Wissen auf Axialverflüssiger und auf Rückkühler übertragen werden kann, wurden folgende praktische Hinweise gegeben:

„Bei Lüftern ist die abgestrahlte Schalleistung auch näherungsweise die Förderleistung Q und dem Quadrat der

Druckdifferenz Δp proportional: $L_{WA} = K_1 + 10 \lg(Q) + 20 \lg(\Delta p)$. Eine Verdoppelung/Halbierung der Druckdifferenz entspricht also ungefähr einer Erhöhung/Verringerung des Schalleistungspegels um 3dB.“

Um auf den folgenden Vortrag von Dipl.-Ing. Ceslovas Kitzlauskas überzuleiten, wurden von Prof. Schreiber sodann die Verfahren zur Messung des Schalleistungspegels, das Freifeldverfahren und das Hallraumverfahren vorgestellt. Beim Hallraumverfahren (siehe Bild 1) wird die Schallquelle in einem Hallraum aufgestellt. Das ist ein Raum mit schallharten

mehrere Punkte im Raum gemittelten Schalldruckpegel und dem Absorptionsvermögen wird dann nach der Gleichung $L_p = L_w - 10 \lg(A/4m^2)$ der Schalleistungspegel berechnet. Von der Firma Küba wird jedoch das Hüllflächenverfahren angewandt.

Schallmessungen an Verflüssigern und Rückkühlern

Vortragsreferent Dipl.-Ing. Ceslovas Kitzlauskas hat an der TU München Maschinenbau studiert und Kältetechnik als

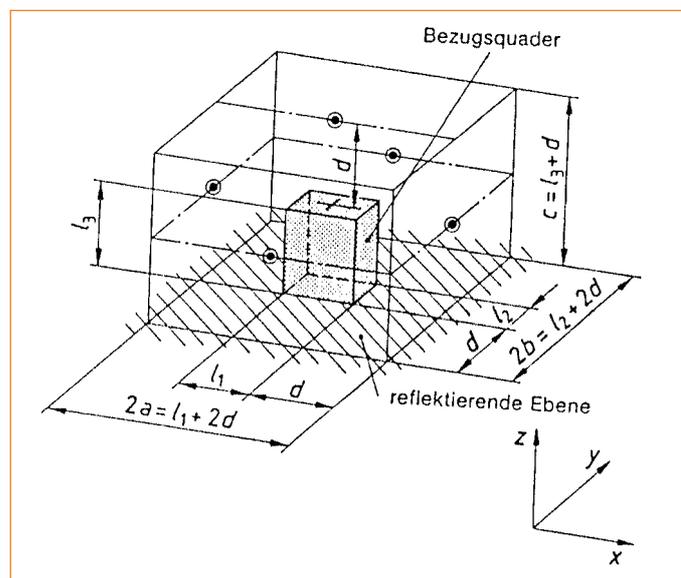


Bild 1 Darstellung des Hüllflächenverfahrens. Mikroanforderung mit vier Meßpunkten auf einem Quader als Meßfläche

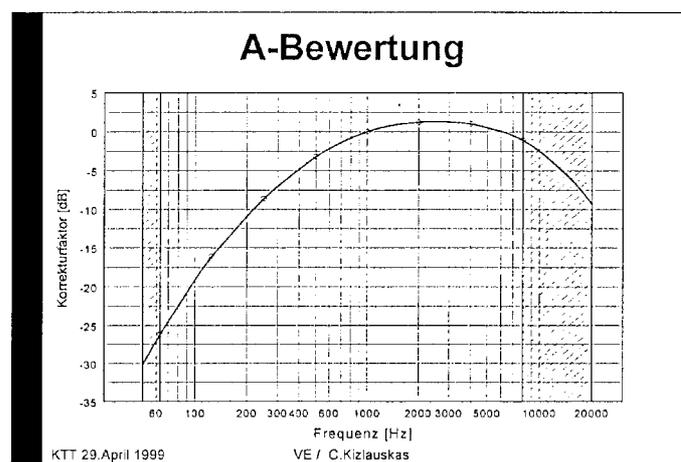
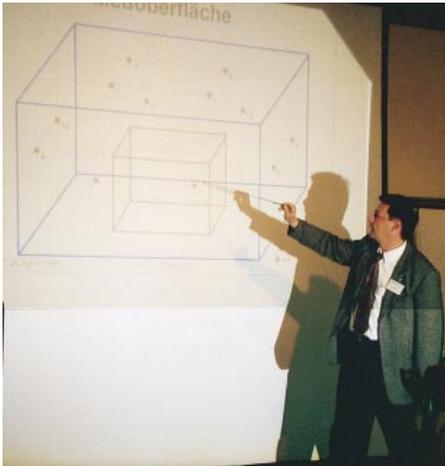


Bild 2 Die A-Bewertung ist eine Korrektur, die annäherungsweise einer Kurve gleicher Lautstärke entspricht und der frequenzabhängigen Empfindlichkeit des Ohres angenähert ist

Raubbegrenzungsflächen, also mit einer langen Nachhallzeit. In diesem Raum wird dann die Nachhallzeit T bestimmt und daraus nach der Gleichung $A = 0,163 V/T$ das Absorptionsvermögen A . Aus dem über

Wahlfach am Institut techn. Thermodynamik C. Seit Mitte 1996 begleitet er im Hause Küba die Leitung der Vorausbewertung, d. h. im Prinzip die thermodynamischen und lufttechnischen Grundlagenuntersuchungen. Im Anschluß an das Grundlagen-Referat von Prof. Schreiber konnte nun Kitzlauskas in seinem Referat „Schallmessungen an Verflüssigern und



Dipl.-Ing. Ceslovas Kizlauskas, Leiter Vorausentwicklung bei Küba, erläuterte in seinem Referat das Hüllflächenverfahren als Voraussetzung für richtige Schallmessungen an Verflüssigern und Rückkühlern

Rückkühlern“ nach der neuen europäischen Schallmeßnorm prEN 13 487 den Anwendungsbereich und die Gründe für diese Schallmeßnorm darlegen. Die Vorgehensweise bei der Messung nach dieser Norm, die Berechnung der Meßoberfläche beim Hüllflächenverfahren, die Festlegung der Meßpunkte, die Messung des Schalldrucks, die Messung der Fremdgeräusche, die A-Bewertung (das ist eine Bewertung der Schalldrücke im Terzband entsprechend dem Hörempfinden des Menschen) und eine Berechnung des Mittelwertes der gemessenen Schalldrücke (siehe Bild 2) unter Berücksichtigung der Meßwertkorrekturen aufgrund der gemessenen Fremdgeräusche waren die Hauptpunkte seines Vortrages.

In der anschließenden Diskussion wurde darauf hingewiesen, daß die KÜBA-Auslegungssoftware Select 9.0 die Umrechnung des Schalldruckpegels für alle KÜBA-Verflüssiger und Rückkühler in Abhängigkeit vom Abstand und der sich daraus ergebenden Meßoberfläche auf einfachste Art und Weise erlaubt.

Dipl.-Ing. Peter Franke, seit 1998 Leiter des Bereichs Innovation im Hause Küba (zuvor Studium der Energie- und Verfahrenstechnik an der Universität Essen) und verantwortlich für die Entwicklung der neuen Verflüssiger- und Rückkühler-Baureihe CAV, verdeutlichte in seinem Vortrag über „Schallangaben der KÜBA-Verflüssiger und Rückkühler“ noch einmal den Unterschied zwischen Schalleistung und Schalldruck und wies darauf hin, daß aufgrund der von verschiedenen Herstellern von Verflüssigern und Rückkühlern gemachten unterschiedlichen Angaben des Schalldruckes

- kugelförmig ohne Reflexion,
- halbkugelförmig mit teilweiser Reflexion und
- Hüllflächenverfahren

die Angabe der Schalleistung nach dem Hüllflächenverfahren (Meßpunkte in 5 Metern Entfernung von den Außenkanten des Gerätes) die einzige vom Meßverfahren unabhängige und damit vergleichbare Größe für die reale Schalleistung ist (siehe Bild 3). Ein Beispiel aus der Praxis (siehe Bild 4) unterstreicht die möglichen unterschiedlichen Schalldruckangaben und die Gefahr, die der Planer oder Anlagenbauer eingeht, wenn er Schalldruckangaben verschiedener Hersteller vergleicht.

Nach diesen drei Vorträgen über den Themenkreis Schall wurde durch Dipl.-Ing. Gerhard Hubert ein weiteres wichtiges Thema im Zusammenhang mit Verflüssigern und Rückkühlern behandelt. Hubert ist im Hause Küba Verkaufsleiter für das Marktsegment Klima und Rück-



Dipl.-Ing. Peter Franke, als Leiter des Bereichs Innovation für die Entwicklung der neuen Küba-Verflüssiger- und Rückkühler-Baureihe CAV verantwortlich, verdeutlichte in seinem Vortrag den Unterschied zwischen Schalleistung und Schalldruck

2.4 Vergleich unterschiedlicher Angaben			
	Lw(A)	Lp(A)	Lp(A)
Kugelförmig, ohne Reflexion	82	71 <small>1 m vom Mittelpunkt</small>	56 <small>5 m vom Mittelpunkt</small>
Halbkugelförmig, teilweise Reflexion	82	75 <small>1 m vom Mittelpunkt</small>	60 <small>5 m vom Mittelpunkt</small>
Hüllflächen-Verfahren	82		≈56 <small>5 m von Außenkanten</small>

Bild 3 Vergleich unterschiedlicher Schallangaben bei Verflüssigern und Rückkühlern

3. Beispiele aus der Praxis			
Katalogangaben: Hersteller F, Baureihe A		Katalogangaben: Hersteller F, Baureihe B	
● Nicht zertifiziert nach EUROVENT		● Zertifiziert nach EUROVENT	
● Qc =	32 kW	● Qc =	32 kW
● Lw(A)	66 dB(A)	● Lw(A)	66 dB(A)
● Lp(A) in 5 m	28 dB(A)	● Lp(A) in 5 m	38 dB(A)
Unterschiedliche Schallangaben eines Herstellers um 10 dB(A)			

Bild 4 Unterschiedliche Schallangaben (um 10 dB(A) Differenz) als Beispiel aus der Praxis

kühlung (Maschinenbaustudium an der TU München, Fachrichtung Konstruktion und Entwicklung) und ging in seinem Referat „Regelung und Steuerung von Verflüssigern/Rückkühlern“ mit viel elektronischem Wissen auf die Stufenregelung,

die Stetigregelung und die Phasenschnittregelung zur Temperatur- bzw. Verflüssigerdruckregelung ein. Die Vor- und Nachteile im Hinblick auf Geräusch, Motorverträglichkeit, EMV-Problematik und Kosten wurden von ihm ausführlich dargestellt. Oszillogramme von Spannungen und elektrischen Strömen wurden gezeigt und auf das bei KÜBA erhältliche Verflüssiger-Zubehör bis zur Konzeption ganzer Verflüssiger-Schaltschränke vorgeführt.

Methoden zur indirekten Kühlung

Nach der Mittagspause führte Küba-Moderator Dipl.-Ing. Roland Handschuh in den zweiten Themenblock des Tages ein. Indirekte Kühlsysteme, was gehört dazu, was gilt es zu beachten. Eine Themenstellung, die aus umweltrelevanten Gründen stärkere Beachtung verdient, andererseits auch unter dem Aspekt der Korrosionsvermeidung durch richtige Materialauswahl zu bewerten ist.

Genau zum letzteren Aspekt hatte Dr. Frank Hillerns mit seinem Vortragsthema „Thermophysikalische Eigenschaften und Korrosionsverhalten von Kälteflüssigkeiten“ für den Kältefachmann bedeutsame Anmerkungen zu machen. Dr. Hillerns hat an der Universität Hamburg Chemie studiert und am Institut für Anorganische Chemie promoviert und ist seit 1995 als Chemiker bei der Firma Tyforop Chemie GmbH in Hamburg tätig, die mit jahrzehntelanger Erfah-



Nach der Mittagspause führte Dipl.-Ing. Roland Handschuh für den Veranstalter Küba mit einer Überleitung in den nächsten Themenblock „Methoden zur indirekten Kühlung“ ein

runge moderne sekundäre Kälteflüssigkeiten auf Basis organischer Salze entwickelt.

Nach einer Einleitung über den Aufbau und die allgemeinen Anforderungen von Kälteflüssigkeiten ging Dr. Hillerns zunächst auf die unterschiedlichen thermodynamischen Eigenschaften der hierfür geeigneten Grundsubstanzen bzw. deren wässrige Lösung ein und wies ferner auf die große

Bedeutung der Viskosität eines Kälteflüssigkeiten hin, da von ihr das Strömungsverhalten im Wärmetauscher sowie der Druckverlust (ermittelt im technisch geraden Rohr) maßgeblich bestimmt werden. Hieraus ist zu entnehmen, daß desto mehr Pumpenleistung erforderlich ist, um turbulente Strömungen beizubehalten, je höher die Viskosität eines Kälteflüssigkeiten ist.



Hinweise zur optimalen Anwendung von Kälteflüssigkeiten unter besonderer Betrachtung deren Korrosionsverhaltens in Verbindung mit unterschiedlichen Materialien gab Dr. Hillerns von der Tyforop Chemie in Hamburg in einem bemerkenswerten Referat

Bei der Auswahl eines Kälteflüssigkeiten für indirekte Kühlsysteme ist jedoch deren Korrosionsverhalten verstärkt zu beachten. Dieses einzuschränken, bedarf es besonderer Inhibitoren, die entsprechend dem jeweiligen Firmen-Know-how dem Kälteflüssigkeiten beigemischt werden. Das Korrosionsverhalten eines Kälteflüssigkeiten in Verbindung mit bestimmten Materialien wird in einem Test nach ASTM sodann bestimmt. Hieraus ist bekannt, daß zum Beispiel Weichlot und Zink völlig ungeeignete Materialien bei Rohrverbindungen und Materialauswahl sind, denn hier werden Korrosionsraten im Zusammenhang mit unterschiedlichen Kälteflüssigkeiten in einer Größenordnung von 0,03 bis 1,39 mm/a ermittelt, wobei erst < 0,01 mm/a als unbedenkliche Korrosionsrate gilt. Dies ist zum Beispiel bei dem Material Kupfer und der Verwendung von Kälteflüssigkeiten auf der Basis Ethylenglykol, Propylenglykol, Kaliumacetat und Kaliumformat der Fall. Die hier auftretenden Korrosionsraten liegen bei Verzicht auf die Verwendung von Weichlot und bestimmter Inhibitoren zwischen 0,0003 und 0,006 mm/a. Dies muß der Kältefachmann wissen, um richtig den Einsatz von Kälteflüssigkeiten zu planen. Schließlich analysierte Dr. Hillerns die optimale Anwendung von Kälteflüssigkeiten auch im Zusammenhang mit ihrem Temperaturverhalten bzw. den Temperatureinsatzgrenzen.

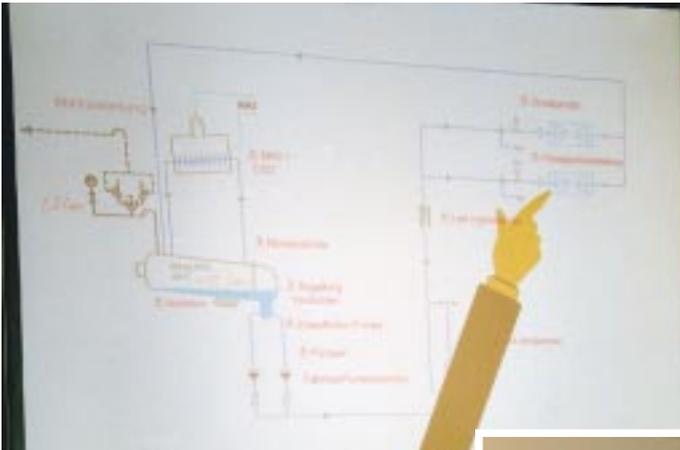
CO₂ als Kälteflüssigkeiten ist Kältetechnik pur!

Über fachtheoretische Grundlagen und praktische Erfahrungen aus einer ersten Supermarktanwendung bei der Migros Ostschweiz in deren neuer Verkaufsstelle Pfäffikon (siehe KK 2/1999) berichtete Beate Schmutz von der Schweizer Anlagenplanungsfirma Schmutz, Starkl + Partner



AG in Oensingen. Schmutz ist Kältetechniker mit zusätzlichem Wirtschaftsdiplom und seit 1985 in der Planung und Ausführung von Kälteanlagen tätig.

Bei der genannten Supermarktanlage mit 2500 m² Ladenfläche wurden für den Primär-Kältekreislauf einstufige NH₃ Verdichter (Fabrikat Bock) sowohl für die Normal- (80 kW Kälteleistung) als auch für die Tiefkühlung (30 kW Kälteleistung) verwendet. Für den Plusverbund dient Antifrogen N als Kälteflüssigkeiten, für den Tiefkühlverbund erstmals Kohlendioxid. Schmutz ging zunächst auf die Eigenschaften von CO₂ ein (1,5 × schwerer als Luft, farb- und geruchlos, MAK-Wert 5000 ppm, Verdampfungsenthalpie 308 kJ/kg bei -33 °C) und beschrieb dann den Aufbau der Kälteanlage. Für den CO₂-Kreislauf wurden standardmäßige Kältekomponenten und



Über erste Betriebs-
erfahrungen mit CO₂
als Kälte-träger in einer
Supermarkt-Tiefkühl-
anwendung in der
Schweiz berichtete
Beat Schmutz nur
Positives

Pumpentypen (2fache Umwälzung) verwendet, das Rohrsystem besteht aus Kupfer, als Verdampfer wurde ein Shell & Plate-Wärmetauscher verwendet. Die Flüssigkeitsverteilung des Kohlendioxid wird über Drosselblenden geregelt, Kältemagnetventile öffnen und schließen den Kreislauf. Alle Komponenten wurden mit Schaumstoff oder PU-Schaum gedämmt.

Die von Beat Schmutz vorgestellten Meßergebnisse ergeben eine durchschnittliche NH₃-Verdampfungstemperatur von -36 °C, die CO₂-Vorlauftemperatur betrug durchschnittlich -36 °C. Keine Überhitzung am Verdampfer, die gemessenen Druckverluste sind gering und betragen nur 1 K, das entspricht 0,4 bar. Die eingesetzte Zahnradpumpe weist die energetisch besten Werte auf. Insgesamt beträgt die CO₂-Füllmenge bei der beschriebenen Supermarkt-Tiefkühlanwendung ca. 120 kg. In das Sicherheitskonzept sind neben den NH₃-Überwachungssystemen CO₂-Detektoren und -Warnleuchten sowie Sicherheitsventile eingebunden. Schmutz wies besonders darauf hin, daß CO₂ niemals in einem Raum eingesperrt bleiben darf und somit eine Abblasleitung ins Freie installiert wurde. Natürlich ist dieses System insgesamt auch in die Fernüberwachung des Supermarktes eingebunden. Nach abschließenden Ausführungen über die bisher gewonnenen Betriebserfahrungen und Bestätigung der Zuverlässigkeit der von ihm beschriebenen Kälteerzeugung schloß Beat Schmutz seine Ausführung mit der aufmunternden Aussage für die Tagungsteilnehmer: „CO₂ als Kälte-träger ist Kältetechnik pur!“

Vergleich indirekter Kühl-systeme mit Direktexpansionsanlagen aufgrund von Betriebserfahrungen in Supermärkten

Diese Themenstellung war vom Referenten vielleicht etwas unglücklich gewählt, denn, wie sich später zeigte, hinken Ver-



gleiche, wenn sie nicht gleichen Bezugspunkten (Anlagenkonfigurationen identisch) unterliegen. Vortragsreferent Ing. F. Kaltenbrunner ist bei seinem auf Gut Ising vorgetragenen Vergleich jedoch von einem Ladenflächenvergleich und einer annähernd vergleichbaren Kühlstellensituation ausgegangen. Dieser Vergleich verführte dann zu der von den Teilnehmern kritisierten Feststellung, daß ein Supermarkt mit indirekten Zweikreis-Kältesystemen und NH₃ im Primärkreislauf über eine um 12,54 % effizientere Kältenutzung verfüge, als ein Direktexpansions-system mit R 404A. Hierauf ist nicht näher einzugehen.

Der eigentliche Wert des Vortrags von Ing. F. Kaltenbrunner – er betreibt seit Anfang der 80iger Jahre in der Nähe von Salzburg das Planungsbüro KWN Engineering GmbH und ist spezialisiert auf Supermarktanlagen und Kühlanlagen für die Back- und Fleischindustrie – lag in der Vorstellung eines standardisierten Kältesystems für Supermarktanlagen und gewerbliche Anlagen. Hierbei handelt es sich um beim Hersteller vorgefertigte NH₃-Käl-



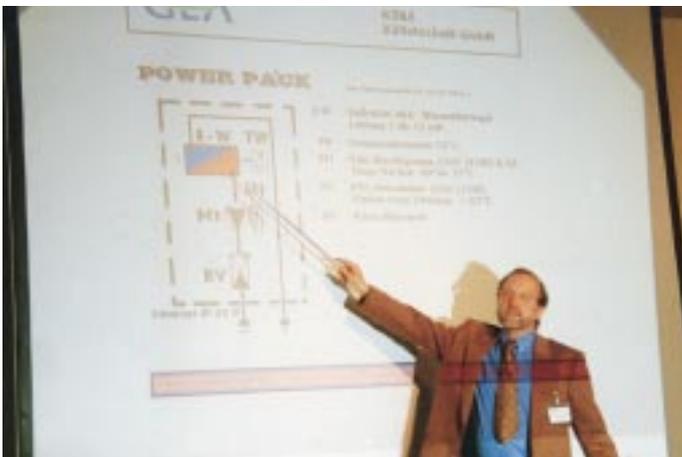
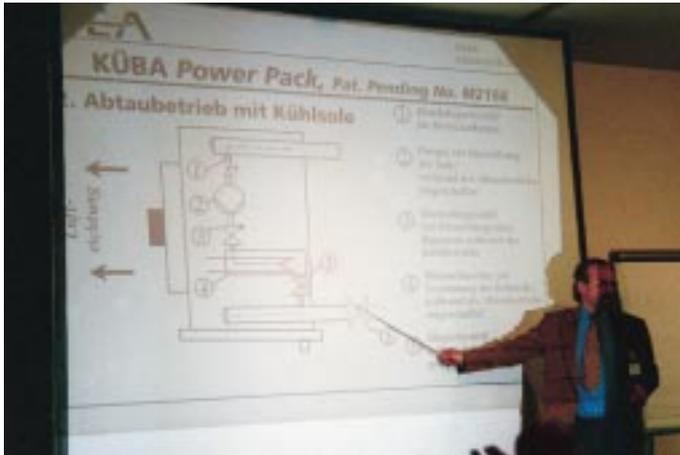
Über neuartige NH₃-Flüssigkeitskühler im Dual-System für Supermarktanwendungen als vorgefertigte Einheiten referierte Ing. F. Kaltenbrunner vom österreichischen Planungsbüro KWN Engineering

temodule mit Verdichtern und Plattenwärmeeübertragern für den Primär- und Sekundär-Kreislauf, die bereits seit einiger Zeit im Leistungsbereich von ca. 40 bis 250 kW für den Plusbereich und ca. 15 bis 60 kW für den Minusbereich verfügbar sind. In diesem Zusammenhang wird es in Kürze auch die eurammon-Information Nr. 12 geben. Kaltenbrunner hält aufgrund der im Supermarkteinsatz gewonnenen Erfahrungen sehr kompakte ID-Kältesysteme mit Ammoniak als Kältemittel und funktionalen Kälte-trägern als kostengünstige und betriebssichere Alternative zu DX-Anlagen und empfiehlt den Kälteanlagenbauern, sich dieser Anlagentechnik in Zukunft vermehrt anzunehmen. Dennoch beklagt Kaltenbrunner ganz allgemein, daß neue Technologien nur unzureichend in den Markt eingeführt werden können, wenn Billigangebote aus fiskalischen Gründen oftmals den Zuschlag vor ökologisch ausgewogenen Planungsvorschlägen erhalten.

Bedarfsgerechte individuelle Soleabtauung für Luftkühler mit „Power Pack“

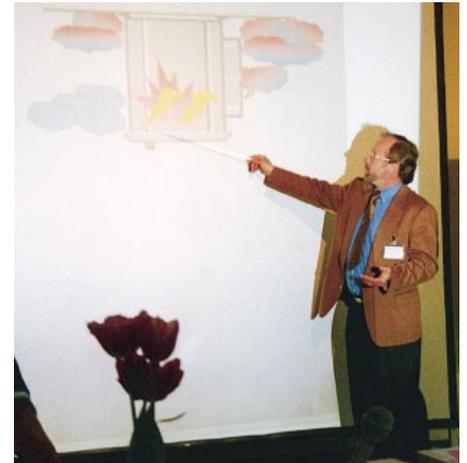
Mit einem optischen und rethorischen Feuerwerk beendete Friedhelm Meyer die KÜBA-Technologie-Tagung am ersten Tag der Veranstaltung. Friedhelm Meyer wird als „Vollblutentwickler“ in der Kältetechnik bezeichnet und ist den Kälte-Klima-Fachleuten besonders bekannt geworden als Entwickler des Bedarfsabtaureglers KÜBATRON QKL. Eigentlich war Meyer bis 1972 in der Elektro- und Nachrichtentechnik tätig, ehe er sich dem Kälteanlagenbau zuwandte und sich 1976 als Kälteanlagenbauermeister mit einem Kältefachbetrieb in Bad Berleburg selbständig machte.

Power-Pack im Doppelpack, so müßte es eigentlich heißen. Denn der energetisch günstige Abtaubetrieb mit Kühlsole kommt dann am besten zum Tragen, wenn die Sole nur noch im Ventilatorluftkühler und nicht durch den gesamten Anlagenkreislauf zirkuliert. . . .



... Natürlich bedarfsgerecht, auch da ist „Vollblutentwickler“ Friedhelm Meyer schon wieder einige Schritte weiter

schaftlichen Umfeld des Chiemsees abgeschlossen werden und es ist zu hoffen und der KÜBA zu wünschen, daß auch im EXPO-Jahr 2000, das unter dem Motto „Mensch, Natur und Technik“ steht, ein attraktives und in die (kältetechnische) Zukunft weisendes Programm zusammengestellt werden kann. P. W.



Blitz und Donner paaren sich im Ventilatorluftkühler und erzeugen meist ungewünschte Energie

Energieeinsparung, ein Thema, dem sich Meyer mit aller Intensität verschrieben hat und bei dem dem elektronischen Tüftler immer wieder etwas Neues einfällt. Hier insbesondere in der Notwendigkeit einer bedarfsgerechten Abtauung. Denn, so Meyer: „Abtauprobleme sind so alt, wie die Kältetechnik selbst“ – und sie entstehen immer im oder am Verdampfer. Bedarfsgerechte Abtauung bedeutet, daß sich die notwendige Heizleistung stetig an den Bereifungszustand des Ventilatorluftkühlers anpaßt und dafür sorgt, daß eine Vereisung als negative energetische Funktion nicht auftritt.

Mit dem KÜBA Power-Pack ist Friedhelm Meyer wieder etwas Besonderes eingefallen. Diese Abtaufunktion verzichtet bis auf ein Minimum auf den Einsatz elektrischer Energie, denn sie nutzt ganz einfach Sole, die durch Magnetventil und Rückschlagventil abgeschaltet vom Hauptsolekreislauf der Kälteanlage in einer Art Kurzschlußkreislauf nur innerhalb des Ventilatorluftkühlers im Bedarfsfall zirkuliert. Geringfügige elektrische Energie (etwa 10 % gegenüber Elektroabtauung) wird dagegen nur zur Erwärmung der Sole und für den Pumpenbetrieb

benötigt. Als jüngstes Maß der „Abtauvollendung“ hat Meyer jetzt auch seinen Bedarfsabtauregler QKL an den Abtaubetrieb mit Kühlsole angepaßt. Meyer faßte die Vorzüge des Power-Pack zusammen:

- Geringer Invest als Stand der Technik,
- Abtauverfahren mit bestem Wirkungsgrad,
- hohe Zuverlässigkeit der Kälteanlage,
- sichere Kühlgutlagerung,
- Kühler können individuell abgetaut werden,
- Reduzierung der Energie- und Betriebskosten, schließlich handelt es sich um
- eine servicefreundliche Technik.

Dieses Verfahren ist übrigens künftig nicht nur in Zweikreisssystemen mit indirekter Solekühlung einsetzbar, sondern auch in einer speziellen Luftkühlerausführung mit Direktexpansion des Kältemittels.

Mit diesem Hinweis darf dieser Report über eine technisch sehr informative Technologie-Tagung im reizvollen land-

TRAS 100 „Sicherheitstechnische Anforderungen an Ammoniak-Kälteanlagen“

Die erste „Sicherheitstechnische Regel für Anlagensicherheit“ (TRAS) wurde durch den Technischen Ausschuß für Anlagensicherheit (TAA) während der 17. Sitzung am 21. April 1999 in Berlin verabschiedet. Die TRAS 110 mit dem Stand April '99 wird dem Bundesumweltministerium als Technische Regel für Anlagensicherheit gemäß § 31a BImSchG vorgeschlagen.

Die TRAS 110 wird jetzt den für die Anlagensicherheit zuständigen Länderbehörden zur Anhörung zugeleitet.

Die TRAS 110 nimmt das angepaßte Regelwerk für Ammoniak-Kälteanlagen in Bezug. Es wurde hierdurch erreicht, daß für die materiellen Anforderungen an die Kälteanlage die DIN 8975 Teil 11 (Entwurf) und die TRB 801 (14) gelten. In der TRAS 110 sind daher noch erforderliche organisatorische Maßnahmen und ein Alarm- und Gefahrenabwehrplan für die Störfallvorsorge enthalten.

Die TRAS 110 kann bei der GRS in Köln, Telef. (02 21) 2 06 88 90 oder per Internet unter <http://www.grs.de> abgerufen werden.