

Im Focus: Einsatzkriterien bei Luftkühlern und Wärmetauschern

9. Güntner Symposium 2000

Traditionell freitags im Monat Mai findet im Zweijahresrhythmus eine Technologietagung statt, die als „Güntner Symposium“ einen nicht nur nationalen Bekanntheitsgrad aufweist. So waren auch in diesem Jahr rund 200 Kälte- und Klimatechniker aus 15 Ländern am 12. und 13. Mai in reizvoller ländlicher Umgebung im bayerischen Königsdorf zusammengekommen (die am weitesten angereisten Teilnehmer kamen aus Südafrika und Dubai), um sich an einem Dialog über technische Entwicklungen und Trends zu beteiligen.

„Wir sind heute zusammengekommen, um unser Wissen auszubauen“, so Güntner-Geschäftsführer Siegfried Kottermair in seiner Begrüßung, und damit auch jeder Teilnehmer den neun Fachreferaten an diesem Tag folgen konnte, waren Dolmetscher-Kabinen (deutsch-englisch) im Saal des Posthotels Hofherr zusätzlich aufgebaut und die „Life-Übertragung“ (drei Simultan-Dolmetscher im Wechsel) war auch fachtechnisch perfekt, wie die Nutzer dieses Übersetzungsdienstes (ca. 40 Übertragungsgeräte wurden ausgeliehen) anschließend bestätigten. Etwas vorweg genommen zwar, aber dennoch: die Qualität der gehaltenen Vorträge bedingt eine optimale sprachliche Verständigung. Als Moderator dieses Symposiums hatte die Hans Güntner GmbH (Fürstenfeldbruck) Prof. Dr.-Ing. J. Reichelt von der Fachhochschule Karlsruhe gewinnen können.



Zum 9. Güntner Symposium im 18. Jahr dieser Technologieveranstaltung begrüßte Geschäftsführer Siegfried Kottermair am 12. Mai fast 200 Teilnehmer aus 13 Ländern am Tagungsort Posthotel Hofherr im bayerischen Königsdorf



Wo steht die Kältetechnik in Deutschland und weltweit?

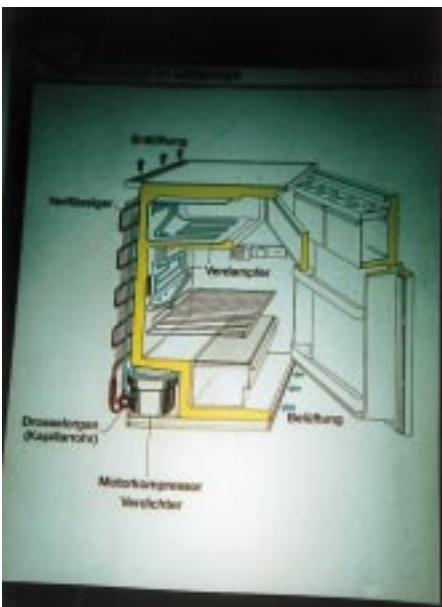
Ehe Professor Reichelt zu dieser Themenstellung seinen Einführungsvortrag hielt, umriß Geschäftsführer Kottermair die Positionierung der Unternehmensgruppe Güntner in Deutschland, Europa, Afrika und Fernost. Hierbei wurde auch deutlich, daß die sogenannte „Globalisierung“ über eine reine Exporttätigkeit hinaus noch ganz andere Anforderungen an ein mittelständisch strukturiertes Unternehmen stellt. Trotz einer weltweiten Mitarbeiter-

zahl von ca. 1000 und eines Umsatzes von ca. 220 Mio. DM bleibt die Güntner GmbH weiterhin ein von Einzelpersonen getragenes Unternehmen. Obwohl im Ausland bis zu zweistellige Zuwachsraten zu verzeichnen sind – ein Exportschwerpunkt ist z. B. der Mittlere Osten – bringt es der Globalisierungseffekt mit sich, daß der Kalkulations-Gürtel enger geschnallt werden muß. Kottermair: „Jeder Mitarbeiter muß im laufenden Jahr schon etwa 10 Prozent mehr Umsatz erzielen, um den Stand des Vorjahres zu halten“.



„Wo steht die Kältetechnik in Deutschland und weltweit?“ Schlüssige Antworten gab Prof. Dr.-Ing. J. Reichelt in einem Einführungsvortrag

Vor diesem Hintergrund gesehen, war es auch richtig, Professor Reichelt zu bitten, mit einem Einführungsvortrag die Position der Kältetechnik in Deutschland in ein Verhältnis zu den global wirkenden exportwirtschaftlichen Kräfte zu setzen. Obwohl hierbei Deutschland nach den USA, Japan, Italien und Frankreich „nur“ an 5. Stelle rangiert, solle man nicht übersehen, so Reichelt, daß es im Bereich der Kälte- und Klimatechnik Segmente gibt, in denen



Der deutsche Haushaltskühlschrank kann sich sehen lassen: 78% Energieeinsparung seit 1970. Das ist „Spitze“ in der Welt!

Deutschland einen Spitzenplatz besetzt. Hier nannte Prof. Reichelt als ein Beispiel die Haushaltskühl- und Tiefkühlgerätehersteller in Deutschland (Bosch-Siemens, Liebherr, AEG/Electrolux), bei denen nicht nur ca. 15 000 Produktionseinheiten/Tag bemerkenswert sind, sondern vor allem der vollzogene Wandel in den Technologien, der bei einem 100-l-Kühlgerät zu einem Absenken des Energieverbrauchs von 1,7 kWh/24 Std. (1970) auf heute 0,3 kWh/24 Std. geführt hat. Reichelt: „Dies sind Weltbestwerte!“

Ein weiteres Beispiel gibt die Firma Linde ab, die in ihren in- und ausländischen Kühlmöbel Werken pro Jahr 90 000 gewerbliche Kühlmöbel produziert (in Mainz-Kostheim 50 000 Einheiten) und auf dem Weltmarkt nach Hussmann (USA) als zweitgrößter Hersteller gilt. Ein weiterer Hinweis Reichels galt der Technologieschmiede Liebherr-Aerospace (größte Zulieferfirma für die Airbusfertigung) und dem hohen Niveau der in Deutschland gefertigten Pkw-Klimaanlagen, die jetzt sogar um eine Feuchte-regelung des Fahrgastraumes technologisch erweitert werden.

Schließlich ist die Hermetikverdichter-Produktion von Danfoss in Flensburg mit 18 000 Verdichtern/Tag beachtenswert, noch mehr aber die Schraubenverdichter-Pro-

duktion von Bitzer, die sich im Jahr 1999 auf 6500 Stück addierte und am Ende dieses Jahres auf 13 000 anwachsen soll. Gemessen an der bisherigen Produktionsmenge von gegenwärtig 12 000 Schraubenverdichtern in den USA und Europa würde Bitzer damit einen Spitzenplatz im Weltkonzert besetzen. Was Prof. Reichelt als Moderator des Veranstalters höflicherweise nicht erwähnte, kann aber hier in der KK angemerkt werden: Im Bereich der lamellierten Wärmeübertrager/luftgekühlten Verflüssigern und Rückkühler gilt die Hans Güntner GmbH als Marktführer in Europa und dürfte im Weltkonzert auch eine führende Position besetzen.

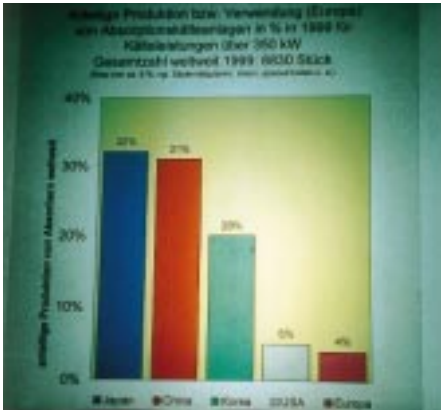
Zusammenfassend aus den Darlegungen von Prof. Reichelt in seinem Vortrag, international gewertet: „Die kältetechnischen Schwerpunkte haben sich in den letzten 100 Jahren, seit die Kältetechnik ihren rasanten Aufstieg erlebt, von Europa in die USA und von dort in den Fernen Osten verlagert. Bereits aus heutiger Sicht ist unverkennbar, daß mit der stark zunehmenden Industrialisierung Chinas (Korea und andere Fernostländer eingeschlossen), der Ferne Osten im Bereich der Kältetechnik in Zukunft ein noch stärkeres Gewicht erhalten wird.“ Was die hierbei angewendeten Technologien anbe-



Weltweit gewertet: ein kontinuierliches Anwachsen der Verdichter-Produktionszahlen für die stationäre und mobile Kältetechnik. Bei Schraubenverdichtern setzt sich immer stärker Bitzer an die Spitze



langt, gilt nicht nur für Prof. Reichelt die reale Einschätzung: „Wichtigstes Element der Kältetechnik ist und bleibt die Kalt-dampf-Kompressionskältemaschine.“



Absorptionskälteanlagen spielen mit 4 % Anteil in Europa nur eine untergeordnete Rolle

Anbauten an Luftkühler zur Verbesserung der Abtaufunktionen und zugfreie Luftführung

Mit diesem Schlüssel-Referat leitete zunächst Güntners Technischer Leiter Martin Törpe in die engere Technologietagung ein, für deren technische Themenstellung Törpe verantwortlich zeichnete, über die Erkenntnisse aus Versuchs- und Feldanwendungen referierte dann Dr. Herbert Hieke, Leiter Forschung und Versuch im Hause Güntner. Der zugfreien Luftverteilung in Kühlräumen kommt, bedingt durch veränderte Betriebsbedingungen, immer mehr Bedeutung zu. Hierbei bedürfen folgende Funktionen einer besonderen Beachtung:

- Hygienebestimmungen erfordern niedrigere Temperaturen
- Hoher Kältebedarf durch Maschinen und Warenumsatz
- Lagerräume werden zu Produktionsbereichen

Zum Widerstandsverhalten von Shut Up's und Belüftungsschläuchen hat die Hans Güntner GmbH umfangreiche Untersuchungen angestellt, die Ergebnisse stellte Dr. Hieke zunächst in einer Übersicht dar:



Über das Widerstandsverhalten von Shut Up's und Belüftungsschläuchen an Luftkühlern berichtete Güntners Laborleiter Dr. Herbert Hieke als Ergebnis umfangreicher Versuche

- Die Untersuchungen an 3 Belüftungsschläuchen und an 2 Shut Up's haben gezeigt, daß die gemessenen Druckdifferenzen größer als die Herstellerangaben bei gleichem Luftvolumenstrom sind. Die Bestimmung der Druckdiffe-



Luftkühler der Baureihe GHN mit Luftverteilerschläuchen aus Textilgewebe in einem Kühlraum-Verteilerlager

renz nach den VDI-Richtlinien VDI 3926 zur Prüfung von Filtermedien berücksichtigt nicht die Oberflächenenergiedichte, welche dem Schlauch die Form gibt. Das Widerstandsverhalten wird mit dem statischen Überdruck am Schlaucheintritt als Funktion des Luftvolumenstromes oder dimensionslos mit den Kennzahlen Euler und Reynolds beschrieben.

- Der Gewebeschlauch unterscheidet sich durch einen hohen Druckverlustanteil des Siebgleichrichters durch ein Maximum im spezifischen Luftvolumenstrom und durch eine kleine Luftaustrittsgeschwindigkeit vom Folienschlauch ohne Gleichrichter. Der statische Überdruck im Gewebeschlauch ändert sich geringfügig mit dessen Länge. Eine Zunahme des Gewebeschlauchdurchmessers bewirkt eine flachere Widerstandskennlinie. Der niedrige Re-Exponent des Folienschlauches deutet darauf hin, daß der Formwiderstand dessen Betriebsverhalten bestimmt.

- Die Euler-Funktion der Shut Up's zeigt mit einem Re-Exponenten um 0,1 eine schwache Reynolds-Abhängigkeit. Eine Verkürzung der Shut Up-Länge auf das minimal zulässige Maß nimmt keinen Einfluß auf den Druckverlust. Bei variablem Verhältnis von Austritts- zum Eintrittsdurchmesser des Shut Up bestimmt die Kontraktion als Haupteinflußgröße in der Widerstandskennlinie das Betriebsverhalten.

Wie lassen sich nun die von Dr. Hieke aufgezeigten Ergebnisse aus den Laboruntersuchungen in die praktische Auslegung umsetzen? Dies faßte Martin Törpe, Tech-

nischer Leiter bei Güntner, mit folgenden Erkenntnissen und Handlungsempfehlungen zusammen:

- Bei richtiger Dimensionierung von Luftverteilerschläuchen sind Druckverluste von 30 pa – 40 pa herstellbar.

- Die von den Schlauchherstellern angebotenen Luftgleichrichter sollten durch die hohen Druckverluste (bis zu 100 pa!) nicht verwendet werden.
- Nicht jeder Luftkühler kann in Verbindung mit einem Luftschauch betrieben werden.
- Im Bedarfsfall ist ein Schlauchanschluß mit einem integrierten Luftgleichrichter (Güntner-Lösung) vorzuziehen.



Martin Törpe, Technischer Leiter von Güntner, faßt die Erkenntnisse zusammen und gibt Handlungsempfehlungen

Welche Informationen benötigt nun der Schlauchhersteller vom Produzenten des Luftkühlers? Törpe faßt zusammen:

- Luftmenge des Luftkühlers *ohne* externe Pressung.
- Maximal zur Verfügung stehende externe Pressung 30 pa.
Schlauchdurchmesser = Anschlußdurchmesser + 20 mm.

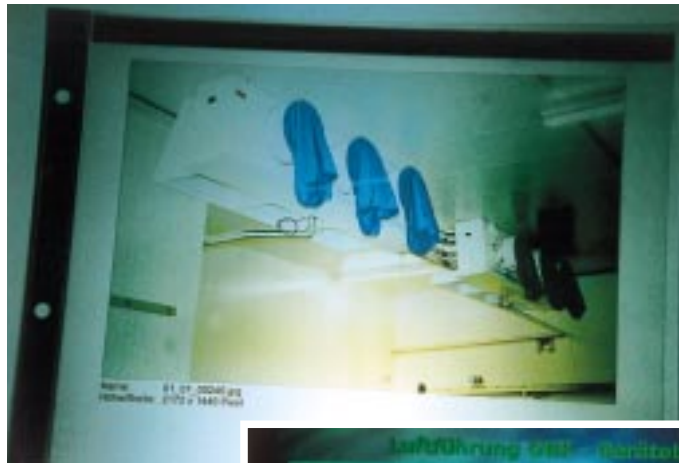
Ganz wichtig: Der Verschmutzungsfaktor spielt eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Beim Einsatz von Luftsschläuchen muß gegebenenfalls eine Leistungsreserve für Verschmutzung bei der Luftkühler-Auslegung berücksichtigt werden.

Hinsichtlich der Verwendung von Shut Up's liegen die Erkenntnisse auf der Hand:

- Der Shut Up dient zur Verbesserung der Abtaufunktion.
- Zum Betrieb eines Shut Up müssen die Ventilatoren verstärkt werden, oder es muß eine entsprechend große Leistungsreserve berücksichtigt werden, um die außerordentlich hohen Druckverluste zu kompensieren.
- Die Verwendung einer Ansaughaube bewirkt bereits eine wesentliche Verbesserung der Abtauung ohne Beeinträchtigung der Betriebsparameter des Luftkühlers.

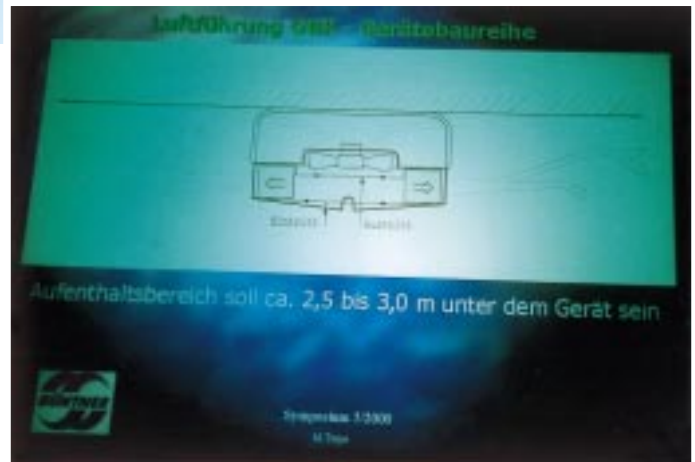
- Shut Up's müssen grundsätzlich mit einem Gleichrichtergitter betrieben werden (Länge/Durchmesser = 1:1,2)
- Der Einsatz einer Ansaughaube bedingt *keinen* Druckverlust, man muß auch nicht unbedingt einen Shut Up einsetzen, um das Abtauverhalten zu verbessern.

Decke mit Abstand angebracht, die Ventilatoren sind oben montiert, drücken die Luft durch den Kühler und müssen keine externen Zusatzpressungen überwinden. Dies wirkt sich auf den Schalldruckpegel positiv aus. 65 dB(A) im Aufenthaltsbereich der Personen lassen sich dadurch realisieren.



Luftkühler mit Ansaughaube und Shut Up in Abtaufunktion

Eine zugfreie Luftführung bewirkt die an der Decke angebrachte Luftkühlerbaureihe GBK



Törpe sprach auch ganz klar die starke Verschmutzungsempfindlichkeit von mit Luftverteilschläuchen ausgerüsteten Luftkühlern an: „Für einen hygienisch einwandfreien Betrieb sind häufige Reinigungsintervalle notwendig, da die Schläuche als „Luftfilter“ arbeiten!“ Eine Alternative hierzu bietet zum Beispiel die Luftkühler-Gerätebaureihe GBK von Güntner. Hierbei handelt es sich um ein patentiertes Gerätekonzept, dessen Vorzug darin liegt, daß eine ausgeprägte Zirkulationsströmung im Aufenthaltsbereich der Personen vermieden wird. Diese Luftkühler werden an der

Thermodynamische Grundlagen und Funktionsbeschreibung eines intelligenten und lernfähigen Bedarfsabtaureglers

H. Thiel, Vertrieb ELREHA, und Dipl.-Phys. H. Roth, Qualitätssicherung in der Hans Güntner GmbH, stellten gemeinsam einen frei konfigurierbaren elektronischen Kühlstellenregler vor, der demnächst unter der Typenbezeichnung TKP/TKCx130 auf den Markt kommt. In Zusammenarbeit mit der Firma ELREHA wurde von Güntner eine Regelung entwickelt und erprobt, die eine lernfähige, intelligente und energieeffiziente Bedarfsabtausteuering gewährleistet.



Im Hause Güntner wurde in Zusammenarbeit mit ELREHA ein frei konfigurierbarer Kühlstellenregler entwickelt, der hier in einem mit thermodynamischen Grundlagen unterlegten Vortrag von Dipl.-Ing. Roth erstmals vorgestellt wurde

Sicherheitsbedingungen zur Anwendung kommen. Schon während der Kühlphasen wird versucht, durch einen geregelten Ventilatornachlauf den Reif- und Eisaufbau gering zu halten. Besonders bei positiven Raumtemperaturen wird auf dieses Verfahren besondere Sorgfalt verwendet. Es wurde eine Wächterfunktion integriert, die bei Versagen der Abtauerkennung einen Notbetrieb gewährleistet, und die bei Behebung der Störung automatisch wieder in den regulären Betrieb umschaltet.“

Es besteht auch die Möglichkeit, mehrere Sensoren als Abtaubegrenzungsfühler pro Verdampfer einzusetzen. Bei Kühlstellen mit mehreren Verdampfern erkennt der Regler zudem selbstständig das in Beziehung auf die Abtauerung schwierigste Gerät und richtet die Steuerung nach diesem aus.

Wärmeaustauscher in Windkanälen

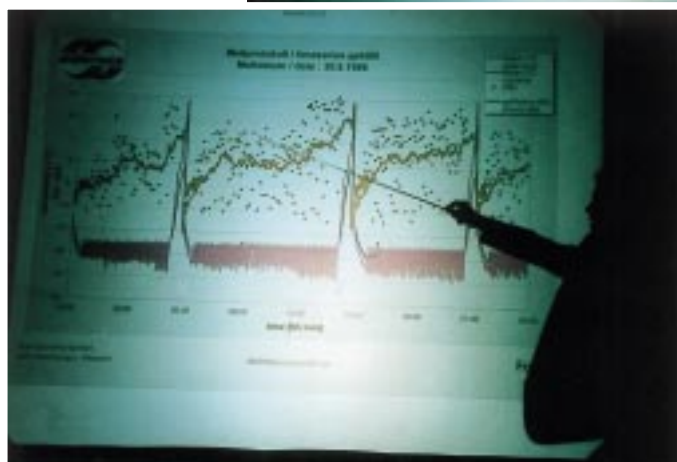
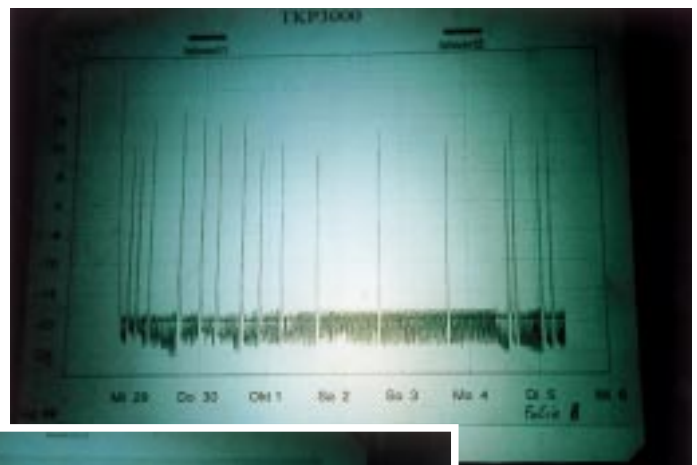
Einen besonderen Leckerbissen servierte Dipl.-Ing. J. Rohmann aus dem Unternehmen York Refrigeration. Roth befaßt sich in der Niederlassung Mannheim mit dem Spezialgebiet Umweltsimulation und war Projektführer bei der Erstellung des CIRA-Vereisungswindtunnels in Italien.

In seinem Vortrag ging Roth ausführlich auf die physikalischen und thermodynamischen Grundlagen ein, die mit dem Entwicklungsziel, ein bedarfsabhängiges Abtausystem mit möglichst kurzen Abtauzyklen im Zusammenhang stehen. Roth: „Es war unser Ziel, einen Abtaualgorithmus zu finden, der einen Regler in die Lage versetzt, den Bereifungsgrad des Verdampfers zu erkennen und dann entweder sofort oder unter Einhaltung von gewissen Sperrzeiten – z. B. Kundenverkehr – eine Abtauerung durchzuführen. Die Abtauerung soll hierbei vollständig und möglichst energieeffizient ablaufen.“ Innerhalb der Aufgabenteilung zeichnete die Firma Güntner für das thermodynamische Konzept und die Erarbeitung und Überprüfung der Strategien im praktischen Laborversuch verantwortlich. Die Firma ELREHA setzte die hierbei gewonnenen Erkenntnisse in einen Programmcode um und stellte die benötigten Regler mit der entsprechenden Hardware und zusätzlicher Auswertesoftware Güntner zur Verfügung.

Nur zwei Sensoren werden pro Verdampfer benötigt, die am Lufteintritt und im Wärmeaustauscherblock platziert sind, um mittels Gedächtnis den Ablauf der letzten Abtauerungen den Bereifungsgrad des Ver-

dampfers zu ermitteln. Roth: „Die Abtauerung kann so ohne Zeitrestriktion oder unter Einhaltung von Abtaufreigabezeiten durchgeführt werden. Die Abtauerung wird sodann taktend beendet, wobei eine variable Intervallzeit mit festem Einschaltverhältnis unter Berücksichtigung von

Meßprotokolle über die Erprobung des gemeinsam von ELREHA und Güntner entwickelten Bedarfsabtaureglers TKP/TKCx130





Über die besonderen Anforderungen an Lamellenwärmetauscher in Windkanälen berichtete Dipl.-Ing. J. Rohmann von York, hierbei insbesondere über das CIRA-Vereisungswindtunnel-Projekt in Italien

Windkanäle werden für aerodynamische Meßzwecke und zur Simulation von Umweltbedingungen eingesetzt, um Fahrzeuge sowie deren Komponenten unter reproduzierbaren Zuständen prüfen bzw. optimieren zu können. Rohmann referierte zunächst über verschiedene Arten von Windkanälen und ging auf deren spezifischen Anforderungen ein. Schließlich berichtet Rohmann über die ganz besonderen Eigenschaften des CIRA Klimawindkanals in Italien, der für die Vereisungsforschung, Zertifizierung und aerodynamischer Tests von Flugzeugen eingesetzt wird. In diesem Vereisungswindtunnel müssen Umweltbedingungen simuliert werden, die Flugzeuge in unterschiedlichen Flughöhen erfahren. Hierbei werden Flughöhen bis zu 7000 m simuliert und die Überprüfung der Wirksamkeit von Flugzeug-Enteisungssystemen ist eine der Untersuchungsaufgaben. Hierüber berichtete Rohmann schon auf der letztjährigen Deutschen Kälte-Klima-Tagung des DKV in Berlin.

Als Hauptanforderungen an die Kälte-technik nannte Rohmann einen Luftmassenstrom von 880 kg/s und Luftgeschwindigkeiten von bis zu 0,7 Mach. Die Temperaturen im Testabschnitt des Windkanals variieren zwischen -40 bis 40 °C, hierbei muß eine Regelgenauigkeit von ±0,5 °C eingehalten werden. Eine weitere Anforderung stellt die Luftfeuchtigkeit nach Feuchtelanzes dar. Sie beträgt im Temperaturbereich von -40 bis -20 °C 100 % r. F., im Temperaturbereich von -20 bis -15 °C 70 bis 100 % r. F. und die Regelgenauigkeit darf ±3,0 r. F. nicht überschreiten. Um die verschiedensten Simulationsvorgänge realisieren zu können, wurde von York eine Kälteleistung von ca. 7,0 MW zur Verfügung gestellt, die Abkühlzeit von 0 auf -32 °C soll nicht mehr als 45 min. betragen. Als Kältemittel für den Primärkreislauf dient R 507 von Solkane, als Wärmeträger Dowtherm J wegen seiner geringen Viskosität im Tieftemperaturbereich. Hauptaufgabe der Soleanlage ist die Regelung der Windtunnel-



Lufttemperatur und -Luftfeuchtigkeit bei den verschiedensten Betriebsbedingungen. Das Solesystem versorgt die Wärmetauscher sowohl mit kalter als auch warmer Sole. Es werden mehrere Kreise genutzt, die wechselseitig vor den Wärmetauschern umgesteuert bzw. geregelt werden.

Im Anschluß an den Vortrag von Yorks Windkanal-Spezialisten J. Rohmann kam Martin Törpe auf die besonderen Anfor-

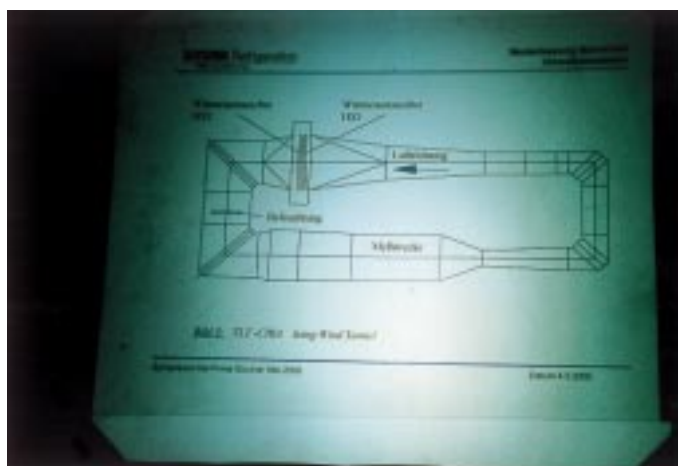
derungen an Lamellenwärmetauscher in Windkanälen zu sprechen. Diese sind besonderen strömungstechnischen Anforderungen ausgesetzt und sollten über mög-

lichst geringe Druckverluste verfügen, da mit sehr hohen Luftgeschwindigkeiten (10 m/s bis 14 m/s) im Windkanal gearbeitet wird. Dies bedingt den Einsatz einer fluchtenden Rohrteilung und die Lamellen sollten weitgehend glatt sein ohne zusätzliche Stoßkanten zur Verwirbelung. Die Temperaturgenauigkeit über die Anströmfläche soll 1 K betragen. Schließlich soll die Funktion eines Luftgleichrichters zu einer Vergleichmäßigung des Luftgeschwindigkeitsprofils beitragen.

Auch die konstruktiven Anforderungen in Windkanälen sind nicht zu unterschätzen. Die Anströmfläche derartiger Wärmetauscher bewegt sich häufig in einer Größenordnung von 10 m × 10 m, so daß der Wärmetauscher nur in Modulen angefertigt und transportiert werden kann. Die Aufstellung ist stehend oder hängend, als Material können hierbei Kupferrohre, Aluminiumlamellen und Rahmenbleche aus verzinktem Stahl verwendet werden, da kein besonderer Schutz gegen Korrosion notwendig ist.

Vor- und Nachteile der thermodynamischen Leistungsberechnung

Auf diesen nicht zu unterschätzenden Aspekt ging Dr. Summerer, Leiter Datenverarbeitung und Thermodynamik im Un-



Die kalt- und warmsolespeisten Lamellenwärmetauscher im CIRA Klimawindkanal sind Luftgeschwindigkeiten von max. 0,7 Mach ausgesetzt

ternehmen Güntner ausführlich ein. Der Hintergrund hierfür ist der, daß immer häufiger zur Auswahl von Wärmetauschern Auslegungsprogramme statt Kataloge benutzt werden. Für die Bestimmung der Leistungen und für die Auswahl der geeigneten Geräte verwenden diese Programme jedoch unterschiedliche Methoden.

Der Hintergrund hierfür ist der, daß immer häufiger zur Auswahl von Wärmetauschern Auslegungsprogramme statt Kataloge benutzt werden. Für die Bestimmung der Leistungen und für die Auswahl der geeigneten Geräte verwenden diese Programme jedoch unterschiedliche Methoden.



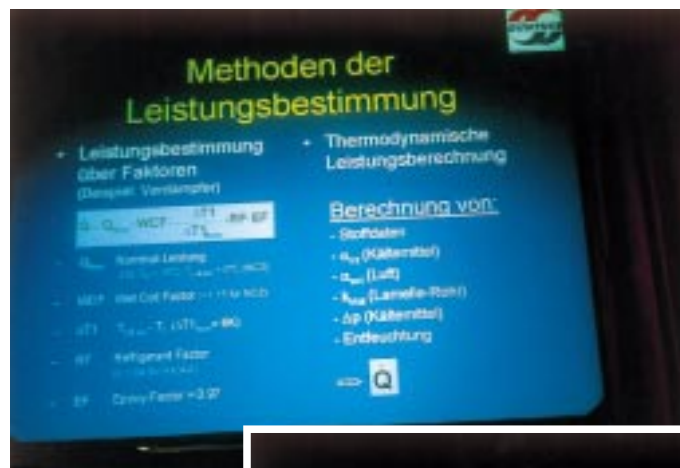
Über eine alternative Methode der Leistungsbestimmung von Ventilatorluftkühlern referierte Dr. Summerer, Leiter Datenverarbeitung und Thermodynamik bei Güntner

Die meisten Auswahlprogramme ermitteln die Geräteleistung über verschiedene Umrechnungsfaktoren bzw. -funktionen, ausgehend von gemessenen oder festgelegten Nominalleistungen bei Standardbedingungen. Im Auswahlprogramm von Güntner wird dagegen jede Leistung durch eine vollständig thermodynamische Berechnung ermittelt, das bedeutet, es werden aufgrund der korrekten Stoffdaten Wärmeübertragungskoeffizienten, Druckverluste, Lufttrittstemperaturen und weiteres mehr ermittelt und daraus iterativ die Leistung berechnet. Auf beide Berechnungsmethoden ging Dr. Summerer in seinem Vortrag ausführlich ein und stellte beide Berechnungsweisen anhand von Grafiken gegenüber. Hieraus wurden Leistungsabweichungen vor allem bei epoxyharzbeschichteten Verdampfern/Ventilatorluftkühlern deutlich. Aus dem Ergebnis leitete Dr. Summerer folgende Feststellung ab: „Die thermodynamisch berechnete Leistungsminderung liegt bei fast allen Geräten über den von Eurovent vorgeschriebenen 3%. Summieren sich verschiedene Einflüsse auf, so können sich im Extremfall Differenzen

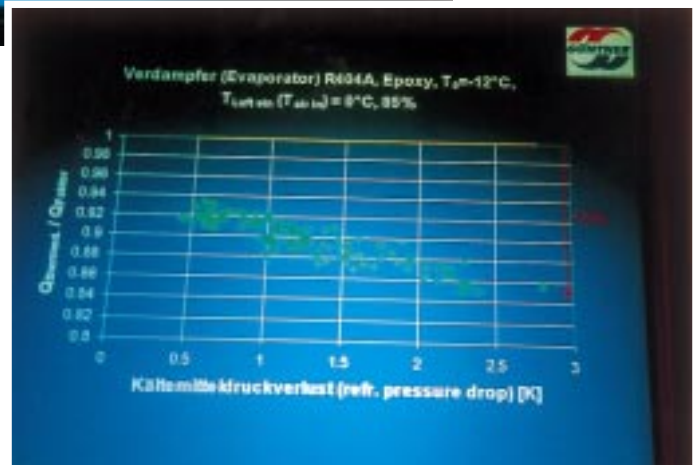
von bis zu 15% zwischen der thermodynamischen Berechnung und der Berechnung nach Faktoren.“ Aus der hier veröffentlichten Grafik wird dies recht deutlich: Die Größenachse zeigt das Verhältnis der thermodynamisch berechneten Leistung zu der über eine zuvor von Dr. Summerer erläuterten Gleichung ermittelten Leistung. Vor- und Nachteile beider möglicher Berechnungsmethoden gilt es also genauer abzuwägen.

nung) angewandt werden. Deutschland hat hiervon bisher keinen Gebrauch gemacht. Ungeachtet dessen endet eine in der EU-Richtlinie vorgesehene Übergangsfrist am 29. Mai 2002, danach können nationale Verfahren nicht mehr zur Anwendung kommen.

Die neue europäische Druckgeräterichtlinie gilt für die Auslegung, Fertigung und Konformitätsbewertung (Zulassung) von Druckgeräten mit einem maximal



Leistungsunterschiede gibt es bei der Leistungsbestimmung über Faktoren und der Thermodynamischen Leistungsberechnung. Dies wird hier mittels der Folien dargestellt

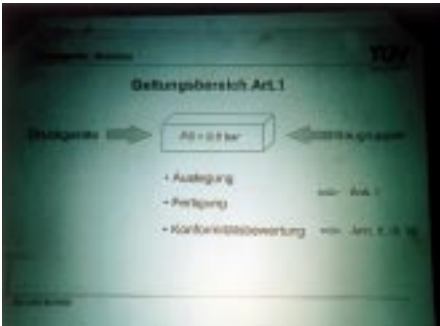


Mit welchen Themen befaßten sich die weiteren Vorträge?

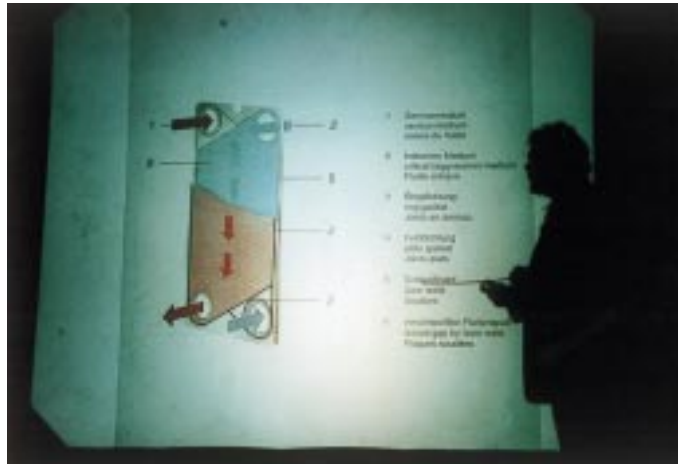
Nun, da wäre als für die Teilnehmer sehr wichtiger Beitrag das Referat von Dipl.-Ing. H. Bauer vom TÜV Süddeutschland zu nennen. Bauer ist Sachverständiger für Prüfbehälter und kennt sich daher exzellent mit der neuen europäischen Richtlinie für Druckgeräte 97/23 des Europäischen Parlaments und des Rates aus. Sie ist eine Richtlinie nach Artikel 100a des EU-Vertrages und hat eine ähnliche Bedeutung wie die seit Jahren angewandte Maschinenrichtlinie.

Die Druckgeräterichtlinie wurde am 29. Mai 1997 angenommen und sie kann seit dem 29. November 1999 alternativ zum nationalen Recht (Druckbehälterverord-

zulässigen Druck von mehr als 0,5 bar. Die Anforderungen an Auslegung und Fertigung von Druckgeräten sind in einem Anhang zur Richtlinie beschrieben, genauso die verschiedenen Konformitätsbewertungsverfahren. Bauer ging in seinem Vortrag auf die maßgeblichen Kriterien ein, die es in Zukunft hinsichtlich der beiden Gruppen „Druckgeräte“ und „Baugruppen“ zu beachten gilt. Wichtig für den Kälteanlagenbauer zu wissen ist der geänderte Sachstand, daß zum Beispiel die bisher gültige Baumusterprüfung (nationales Verfahren) beim Hersteller nach der EU-Richtlinie nicht mehr zulässig/ausreichend ist.



Dipl.-Ing. H. Bauer, Sachverständiger für Prüfbehälter beim TÜV Süddeutschland, erläuterte in seinem Referat die neue EU-Druckgeräterichtlinie 97/23 und ihren Geltungsbereich



Lasergeschweißter Plattenwärmeübertrager in Modulbauweise von thermowave aus der Unternehmensgruppe Güntner



jeweils mit passender Verdampfungstemperatur für jede Stufe extra bereitgestellt wird. Vorteil: Durch die kompakte Anordnung von drei Plattenpaketen in einem Apparat wird der energetische Vorteil der Kaskadenschaltung mit einer erheblichen Einsparung an Rohrleitungen und einer weiter verringerten Kältemittelmenge verbunden.

Auch die Firma Jäggi in der Schweiz (Bern) zählt zur Güntner-Unternehmensgruppe und ist Hersteller von Apparaten für die hybride Rückkühltechnik. Grundsätzliches über die Technik und unterschiedliche Anwendungsformen wurden von Dipl.-Ing. W. Müller in einem weiteren

der „hybriden Trockenkühlung“ aus dem Hause Güntner wird die Wärme entweder „trocken“ oder „latent mit einem sensiblen Anteil“ abgegeben. Diese Technik und mögliche Gerätevarianten wurde sehr ausführlich in KK 3/2000 (Seiten 38–53) abgehandelt.

Auch die besten Produkte bereiten dem Verkäufer/Anlagenbauer erst dann Freude, wenn die letzte Rechnung bezahlt ist. Damit der Weg bis dorthin möglichst nicht mit Stolpersteine versehen ist, dazu bedarf es kundigen Wissens: Im Vertragsrecht sollte man sich weitgehendst auch ohne Jura-Studium auskennen. Welche rechtli-

Es ist „legitim“, wenn der Veranstalter eines technischen Symposiums auch auf Neuheiten in seinem Fertigungsprogramm zu sprechen kommt. Nicht jedem KK-Leser ist möglicherweise bekannt, daß die Unternehmensgruppe Güntner nicht nur lamellierte Wärmeübertrager – Ventilatorluftkühler, Verflüssiger, Rückkühler – herstellt, sondern auch modulverschweißte Plattenwärmeübertrager für die Kälte- und Wärmetechnik, ferner auch hybride Trockenkühler.

Bei Plattenwärmeübertrager – lasergeschweißt – ging Dipl.-Ing. Schenker, Geschäftsführer der Güntner-Tochter thermowave Gesellschaft für Wärmetechnik, auf Fertigungsdetails der Plattenwärmeübertrager ein und arbeitete einige typische Anwendungsvorteile heraus. Als Neuheit stellte er schließlich einen kompakten Kaskadenverdampfer in einer bis zu dreistufigen Anordnung vor. Hierzu ein Anwendungsbeispiel: In dem neu konzipierten Kaskadenverdampfer wird das Produkt nacheinander durch alle drei Stufen geführt, während das verdampfende Kältemittel (Ammoniak) aus drei Verdichtern



Auch aus dem Hause Güntner: Funktionsprinzip der „Hybriden Trockenkühlung“ aus der Fertigungsstätte von Jäggi, Bern

Vortrag dargestellt. Bei der hybriden Kühlung kann die Wärme sowohl in sensibler Form – durch Lufterwärmung – als auch in latenter Form – als verdunstetes Wasser – an die Umwelt abgeführt werden. Bei

che Bedingungen es im Vertragsverhältnis Komponentenlieferant – Anlagenbauer – Endkunde zu beachten gilt, darüber referierte Rechtsanwalt Dr. Michael Fingerhut aus München. Einfach ausgedrückt, ging es auch darum, wer gegenüber dem Endkunden für eine „eingebaute“ Anlagenkomponente haftet – und in welchem Umfang – sollte diese Verursacher in einem Gewährleistungsfall sein.



Wer haftet wann? Über rechtliche Bedingungen im Vertragsverhältnis Komponentenlieferant – Anlagenbauer – Endkunde hatte Rechtsanwalt Dr. Fingerhut Markantes anzuführen

Und was kam danach?

Insider werden's wissen: die Isar-Floßfahrt von Wolfratshausen – Wohnsitz/Wahlkreis vom Stoiber – abwärts über Rutschen bis hin nach München. Da regiert der Stoiber in seiner Staatskanzlei. Dies ist eine alte Tradition von Güntner. Nicht das Regieren und Bestimmen, sondern nach einer anstrengenden Technologietagung die Füße auf (manchmal nasse) Balken setzen und auch die Maß einmal stemmen: Runter



Alle Referenten auf einen Blick: Das 9. Güntner Symposium 2000 war auch im 18. Jahr seines Bestehens eine hochinteressante Technologieveranstaltung und von inhaltlichem Wert



Nach Abschluß des 9. Güntner Symposiums ging's auf dem Floß (hiervon gab es drei) mit Bier und Kapelle die Isar von Wolfratshausen nach München die Isar runter

kommen's immer. Die Teilnehmer. Nach München. Manchmal dauert's länger, manchmal geht's schneller. Der Chronist hat immerhin am Samstag nachmittag um 16.58 Uhr noch seinen ICE in die Heimat erreichen können. Das lag an der guten Strömung. Der Isar und des ICE. Nicht alle Teilnehmer konnten sich dem Floß-Vergnügen widmen. Manche mußten schneller nach Haus, andere trauten nicht dem Wetter. Denn am Symposiums-Freitag hat's kräftig geregnet, am Samstag schien dann aber rasch wieder die Sonne. Reichte ein Floß? Nein, es wurden derer drei benötigt und für jedes Floß neben einem eigenen Bierfaß auch eine eigene Kapelle. Kurzum, es war eine pfundige Sache. Das mit den 9. Güntner-Symposiums-Floßtagen im Jahr 2000. Bis zum Jahr 2002 geht's sicherlich mit der Technik auch bei Güntner weiter. Davon gibt sich überzeugt **P. W.**



Kühlsole / Kälte- und Wärmeträger

Innovative Produkte, Kompetenz und individuelle Problemlösungen zeichnen TYFOROP seit mehr als 50 Jahren aus. In den Bereichen Kälte / Klima und Thermische Solarenergie zählen wir zu den Erstausstattern. Profitieren Sie von unserer langjährigen Erfahrung und lernen Sie unsere partnerschaftliche Zusammenarbeit kennen.



TYFOXIT® F

Hochleistungs-Kälte-träger auf Basis Kaliumformiat. Lebensmittel-unbedenklich, bei hervorragendem Viskositätsverhalten bis -60 °C einsetzbar.



TYFOXIT®

Hochleistungs-Kälte-träger auf Basis Kaliumacetat. Lebensmittel-unbedenklich, bis -55 °C einsetzbar.



TYFOCOR®

Kälte-/Wärmeträger auf Basis Ethylenglykol für Heiz-, Klima-, Kühl- und Wärmepumpenanlagen.



TYFOCOR® L

Kälte-/Wärmeträger auf Basis Propylenglykol für Anwendungen im Lebensmittel- und Trinkwasserbereich (Solar-, Heiz-, Kühl- und Wärmepumpenanlagen).

TYFOROP CHEMIE GmbH · Hellbrookstraße 5a · 22305 Hamburg · Tel.: (0 40) 61 21 69 · Fax: (0 40) 61 52 99

E-Mail: info@tyfo.de

Internet: www.tyfo.de

