

15.–16. April in Graz, Kulturhauptstadt Europas 2003

ÖKKV Jahrestagung 2004

Eine nicht nur fachliche Nachbetrachtung von Erich Gottfried, Steinhausen

Es war nach Meinung aller Teilnehmer eine kluge Entscheidung, die Jahrestagung 2004 des Österreichischen Kälte- und Klimatechnischen Vereines in Kooperation mit der TÜV Österreich Akademie in Graz abzuhalten. Graz, die Kulturhauptstadt 2003 und Hauptstadt des Bundeslandes Steiermark, mit großzügiger Umgehung durch 4 Autobahnen, war bisher sicher von manchen der Teilnehmer, die früher in den Urlaub nach Süden gezogen waren, übersehen worden. Nicht zuletzt war es sicher der Text der Einladung von Prof. Dr. Halozan, von der Technischen Universität Graz, sowie die Themen, die neugierig machten.

Weit über 120 aktive Tagungsteilnehmer waren aus ganz Österreich, der Schweiz, Deutschland und weiteren Ländern gekommen. Es wurde niemand enttäuscht, das Frühlingswetter, die Natur, die Stadt, die Unterbringung und sogar Verpflegung, taten das ihre, insbesondere die Abwicklung der gesamten Tagung.

Die Tagungsstätte liegt – etwas außerhalb von Graz – fast unmittelbar an der Autobahn, wenige Kilometer vor der Grenze zum neuen EU-Mitgliedsstaat Slowenien. Es kamen offensichtlich mehr Teilnehmer, als erwartet worden waren, weshalb eine Unterbringung in einem weiteren Hotel inmitten von Graz mit bestens organisiertem Busservice erfolgte. Die herzliche Begrüßung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer durch Prof. Dr. Halozan war – wie alle Ansprachen – angenehm kurz. Als „Hausherr“ stellte er in kritisch-launigen Worten die Stadt Graz und die Errungenschaften des Kulturhauptstadtjahres 2003 mit Lichtbildern dar.

Die Österreichische Kälte- und Klimatechnik ist, bedingt durch die im Vergleich zur BRD geringere Größe des Landes und der Bevölkerungszahl, erheblich anders als in Deutschland strukturiert. Es gibt nur einen Verband, dem auf dem Gebiet der Kälte- und Klimatechnik tätige Wissenschaftler, Ingenieure, Handwerksmeister und Kaufleute angehören. Die Mitglieder kommen also aus dem Gewerbe, der Indus-

trie, dem Handel, der Forschung und Wissenschaft, den Versuchsanstalten wie den Innungen und der Bundeswirtschaftskammer. Der ÖKKV wirkt als Partner der Kälte- und Klimabranche an Gesetzen, Verordnungen und allgemein gültigen Normen auf nationaler und internationaler Ebene, insbesondere der EU. Er organisiert mit Partnern aus dem In- und Ausland fachliche Veranstaltungen, Kongresse, Tagungen, Seminare und Exkursionen und gibt fachspezifische Informationen im Zusammenhang mit allen relevanten Arbeitsgebieten im Bereich der Kälte- Klima- und Wärmepumpentechnik heraus.

Im Zusammenhang mit der Jahrestagung samt Vollversammlung des ÖKKV wurden in diesem Jahr wieder Vorträge gebracht, die sich mit aktuellen Fragen und Wissenswertem aus dem Umfeld der Kälte- Klima- und Wärmepumpentechnik beschäftigen.

Sozusagen als Hauptvortrag dürfen die Ausführungen von Prof. Helga Kromp-Kolb vom Institut für Meteorologie/Departement für Wasser – Atmosphäre – Umwelt an der Universität für Bodenkultur, Wien, angesehen werden. Dieser, von einer völlig anderen Warte gesehene, mitreißend dargebotene Vortrag, war ein besonderer Höhepunkt. Der Ansicht, dass sich das Klima – was immer man darunter verstehen mag, weil es zunächst nur um das augenscheinlichste Merkmal, den Temperaturanstieg der letzten 100 Jahre dreht – ändert, wird mit den

zum Autor

**Dipl.-Ing. (FH)
Erich Gottfried,**
Kälteanlagen-
bauermeister
und Assessor
des höheren
Lehramts,
Steinhausen



verschiedensten Argumenten teilweise zugestimmt, teilweise widersprochen. Die Zustimmenden verweisen auf den nicht zu leugnenden Anstieg von 0,6°C, der der Rascheste der letzten 1000 Jahre ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Temperaturanstieg im alpinen Raum bis zu 2°C betrug und alle Höhenlagen betroffen sind. Der sichtbarste Beleg ist der Rückgang der Gletscher im gesamten Alpenraum mit den Folgen eines Stabilitätsverlustes für bisherige Permafrostböden, Lawinenverbauungen und Ähnliches. Auch der Beginn des Frühjahrs ist in den letzten 30 Jahren im Mittel um 2 Wochen zurückgegangen. Es wird dies auf anthropogene Einflüsse zurückgeführt.

Eine erhebliche Zahl von Wissenschaftlern führen die vorgenannten Feststellungen auf schon seit hunderttausend von Jahren auftretende zyklische Schwankungen zurück und führen als Begründung an, dass solche Veränderungen weltweit unterschiedlich und die aufgetretenen Niederschlagsänderungen und andere Erscheinungen während des Jahresverlaufes teilweise gegenläufig seien. Eine Einwirkung der Menschen wird einerseits wegen der angeblich geringen Bedeutung und im Hinblick auf die Vielfalt und Größe der ständig wirkenden, schwer erfassbaren Einflussfaktoren negiert. Diese Fachleute sind der Meinung, dass das Jahr 2003 nur ein typischer statistischer „Ausreißer“ gewesen sei.

Die Referentin legte in Zahlen und Tabellen eine Vielzahl von Daten vor, die durch Aufzeichnungen aus der ganzen Welt, Polareisuntersuchungen und anderen Untersuchungen gewonnen worden waren, vor. Sie verwies jedoch darauf, dass daraus Modellrechnungen erstellt und Szenarien berechnet werden können, deren Auswirkung im Zusammenwirken schwer vorhersehbar sind. Es ist aber zu bedenken, dass „die langjährig zu beobachtenden Temperaturerhöhungen und Verschiebungen im Wasserangebot nicht nur für die Landwirtschaft ein erhöhtes Dürre-risiko bewirken, sie verändern auch den Energiebedarf; verkürzte Schneedeckendauer schafft Probleme im Wintertourismus und in der Landwirtschaft; die Zunahme von Extremereignissen, wie Dürre, Überschwemmungen oder Hagel stellen hohe Anforderungen an die Versicherungswirtschaft. Klimaschutzmaßnahmen wirken sich auf die Bau- und Energiewirtschaft ebenso aus, wie auf die Land- und Forstwirtschaft. Nicht alle Auswirkungen des beobachteten Klimawandels müssen negativ sein. Bei rechtzeitiger Auseinandersetzung mit den Änderungen und Bereitschaft zur Anpassung, können Änderungen oft auch Chancen bergen. Diese gilt es zu nutzen – ohne die Notwendigkeit wirksamer Klimaschutzmaßnahmen aus den Augen zu verlieren.“

Als warnenden Hinweis stellte die Wissenschaftlerin dar, dass die Veränderungen der Treibhausgase aus den Messungen vergangener Zeiten einen Zusammenhang zwischen z. B. Kohlendioxidkonzentration der Atmosphäre und der mittleren Temperaturerhöhung als nahezu gesichert angesehen werden können. Nach diesen vorgewährten Hochrechnungen ist – je nach Erfolg der Reduktionsmaßnahmen für Treibhausgase, mit einer globalen Temperaturerhöhung von 1,3 bis 5,8°C in den nächsten 100 Jahren zu rechnen. Für Österreich ergäben Regionalisierungen der globalen Modelle Temperaturzunahmen von 3°C in den nächsten 50 Jahren. Die Änderungen des Niederschlages und anderer Klimagrößen, wie etwa Bewölkung und Windstärke, sind räumlich differenzierter und werden als weniger gesichert angesehen.

„Die Zunahme der Monatsmitteltemperaturen von höher als 22°C, die in Wien bisher etwa einmal alle 10 Jahre vorkamen, werden in 40 Jahren fast jedes Jahr vorkommen,“ zitiert die Referentin nach Formayer sowie Anderen und schließt

daraus, „dass extreme Sommer, wie der des Sommers 2003, keine Ausreißer bleiben werden. Wegen der erhöhten Klimavariabilität können in Österreich trotzdem auch weiterhin kalte oder schneereiche Winter auftreten, wahrscheinlich aber seltener.“ Die Folgen dieser Veränderungen dürfen schon heute – auch bei zu gering reduziertem Treibhausgasausstoß – als irreversibel für das Klima angesehen werden.

Prof. Dr. Johann Geyer vom Fachhochschulstudiengang für Gebäudetechnik in Pinkafeld wies in seinem Vortrag darauf hin, dass zur Beurteilung eines behaglichen Raumklimas es zu vereinfachend und im allgemeine nicht zulässig sei, die Raumlufttemperatur als einzigen Parameter heranzuziehen. Einerseits sei schon der Begriff der Raumtemperatur – eine Kombination aus mittlerer Raumlufttemperatur und Temperatur der Raumumschließungsflächen – zur Erfüllung der Behaglichkeitskriterien immer im Hinblick zur Raumluftfeuchte und der Geschwindigkeit der Raumluft zu sehen.

Der Referent wies unter Bezugnahme auf die physikalischen Grundlagen der Raumluftfeuchte und die unterschiedlichen Literaturangaben darauf hin, dass die in den Normen [ÖNORM H6000 T3 bzw. DIN 1946] angegebenen Werte für den Behaglichkeitsbereich einerseits sehr weit gefasst sind, andererseits Schäden an der Bausubstanz oder an Einrichtungsgegenständen, wie Holz, insbesondere Möbel und Geräten, verursachen können. Mit Hilfe einer Klimatisierung kann zu hoher oder zu niederer Raumluftfeuchte und Temperatur abgeholfen werden. Nun ergibt sich aber besonders im Winter die Schwierigkeit, dass durch die nutzungsbedingt notwendige Lüftung der Räume aufgrund der Klimadaten eine unzulässige Unterschreitung der Raumluftfeuchte eintritt. Die anhand von Häufigkeitsverteilungen der Luftfeuchte, z. B. in Wien gezeigten Werte ergeben, dass während der Winterzeit Außenluft mit 6,5 bis 10 g Wassergehalt pro Kilogramm trockener Luft nur an relativ wenigen Stunden erreicht wird. Wird auf Werte im Behaglichkeitsbereich der Norm oder zur Vermeidung von Schäden ausreichend nachbefeuchtet, so kann dies dann zu Schwarzsimmelbildung führen, wenn durch zu niedrige Temperatur der Raumumschließungsflächen der Taupunkt der Raumluft örtlich unterschritten wird. Dies kann speziell im Bereich von Fensterstöcken, Raumecken und insbesondere durch sog. „kleine Kältebrücken“ eintreten. Bei langfristiger Kondensataus-

fällung bilden sich durch kapillare Ausdehnung des Wassers in den Wänden großflächige Feuchteflecken, die zu Nährböden für Schimmel werden. Solche, auch kleinste Kältebrücken, stellen einen eindeutigen Baumangel dar und müssen durch ausreichende Maßnahmen, am besten durch ausreichende Wärmedämmung, vermieden werden.

Die Vortragenden Heinrich Huber und Gernot Glasner von arsenal research, („Arsenal Wien“ ist für jeden älteren Kältefachmann ein Begriff für Messungen), war deswegen besonders interessant, weil hier anhand eines durchgeführten Projektes ein bei uns praktisch nur akademisch behandeltes Thema aufgegriffen wurde: „Abwärmenutzung aus Abwasser – Erfahrungen in einem Hotelbetrieb“.

Zunächst wurde vom Vortragenden zur Überraschung einiger Anwesender festgestellt, dass die Wärmepumpe bereits vor 140 Jahren – also etwa um 1865 – von Peter Ritter von Rittinger erfunden wurde. Leider findet sich in der Literatur außer im Meyers Konversationslexikon von 1896 sowie über Internet im „Österreich Lexikon“ kein Nachweis. Dort ist Rittinger zwar als „die Autorität für Erzaufbereitung von europäischem Ruf“, Erfinder der Rittingerpumpe und anderer, damals bedeutender Maschinen genannt, die Klimaanlage ist nicht erwähnt.

Mit der sinnvollen Wärmepumpenanwendung in einem Hotelbetrieb wird gezeigt, dass bei relativ geringem Aufwand eine beachtliche Einsparung an Betriebskosten erzielt wird. Die Heizungsanlage setzt sich aus mehreren Komponenten zusammen. Eine Sonnenkollektoranlage findet zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung Anwendung und wird durch Ölheizungskessel unterstützt. Die Wärmepumpen nutzen die Energie des Abwassers des Hotels sowie die den Kühlräumen entzogene Wärme, teilweise die aus dem Sonnenkollektor Entzogene. Die Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser erfolgt aus einem 70 m³-Behälter über 600 Meter Rohrleitung als Wärmeübertrager mit einem Wasser-Frostschutzgemisch als Wärmeträger. Hierdurch werden täglich zwischen 300 bis 500 kWh, jährlich 140 MWh Wärme zurückgewonnen. Es werden Betriebserfahrungen und Einsparungsberechnungen an Kosten sowie die CO₂-Reduktion aufgezeigt.

Der Geschäftsführer der FWS – der Förderungsgemeinschaft Wärmepumpen Schweiz e. V., Rolf Beck, berichtete über

erhebliche Verkaufssteigerungen an Wärmepumpen im Jahr 2003. Es seien rund ein Viertel der 2003 verkauften Wärmepumpen bei der Heizungssanierung eingesetzt worden. Da der Großteil der schweizerischen Stromerzeugung durch Wasserkraft geschieht, ist der Einsparungseffekt an CO₂ – dem Ziel des Kyoto-Protokolles, das sich wie ein roter Faden durch die Tagung zog – erheblich.

Der wohl originellste Beitrag kam vom Präsidenten des Schweizer Vereins für Kältetechnik, Dipl.-Ing. ETH, Silvan Schaller, dem Eigentümer eines altrenommierten Kälteanlagenbaubetriebes: „Warum denn in die Ferne schweifen, denn die Kohle liegt so nah!“ Der Vortragende beklagte die Lage der Unternehmen, die nicht gerade rosig ist. „Einer spinnt immer!“ sei heute vermehrt die klare Erkenntnis, mit welcher derzeit bei der Auftragsvergabe zu rechnen ist. Da beim Konkurs es sich zeigt, wessen vieler Unternehmen Geld in den Strudel gerissen wird, hat der Unternehmer Schaller einen Ausweg aufgezeigt und vor Augen geführt, dass wir alle das Auge für echte Dienstleistungen verloren haben: Der präventive Unterhalt von Geräten und Anlagen. Was früher offenkundig zu sehen war, ist heute durch die Komplexität der Anlagen hinter Gehäusen und Verkleidungen verborgen. Nach dem Einbau oder der Aufstellung der Kühleinrichtungen kümmert sich weder der Kunde noch leider der Kältemonteur, der seinen Auftrag unter Zeitdruck erledigen soll, um die Wartung und Reinigung. Viele Geräte sind zwischenzeitlich so verwahrlost, dass die Gewerbeaufsicht Grund zum Einschreiten hätte, wenn diese den ekelerregenden Zustand sehen könnte. Luftgekühlte Kondensatoren sind verschmutzt, vereiste Verdampfer tauen nicht ausreichend ab, die Anlagen sind häufig nicht mehr richtig eingestellt, elektrische Geräte defekt und vieles andere mehr. All dies bringt zudem höheren Energieverbrauch, der in die Größenordnung von 20 bis 30% gehen kann, Betriebsunterbrechungen und Warenschäden.

Ob Filialbetrieb oder Tante Emma-Laden, sofern es diesen noch gibt, der für die Betriebskosten des Unternehmens Zuständige muss informiert werden. Das beginnt beim aufmerksamen Monteur durch einen Hinweis auf dem Montagezettel, oder noch besser, es wird der Zustand vorgezeigt und gleich beseitigt. Dies bedarf einer entsprechenden Zusatzausrüstung und eines Monteurs, der nicht Angst vor schmutzigen Fingern hat. Aber auch der Chef darf sich hierfür – anlässlich einer beabsichtigten

Kontrolle – nicht zu vornehm sein. Zweifelhafte Kunden, die noch nie in ein solches Gerät gesehen haben oder sehen wollten, werden von Herrn Schaller mit einem selbst gedrehten Videofilm über den Fernseher des Kunden durch eine Videokassette informiert. Diese und viele Ratschläge erfordern Arbeit auch für den Chef, lohnen sich aber.

Der Vortrag von Ing. Hans Rinner, Geschäftsführer der Firma Frigopol über die „Bewertung einer Kälteanlage auf ökologischer und ökonomischer Effizienz mit dem Kältemittel R723 anhand verschiedener Anlagenkonzepte“ befasste sich mit der Gesamtumweltbelastung von Kühlanlagen aus verschiedenen Komponenten. Die Hersteller von Verdichtern und Seriengeräten bemühen sich nach wie vor um Verbesserungen der Energieoptimierung der Triebwerksteile und die Minimierung von Verlusten durch Kältemittel in Anlagen, obwohl diese im Hinblick auf die Reduzierung der CO₂-Emission im Bereich von Bruchteilen von Prozenten liegen. Die wesentlichen Reduktionsmöglichkeiten liegen aber nach neueren Untersuchungen im Bereich der Optimierung der Motorantriebe samt Leistungsregelung der Verdichter durch Drehzahlregelung sowie die Dimensionierung der Wärmeübertrager. Diese können im Bereich von zweistelligen Prozentzahlen liegen. Ganz besonders treten hierbei die häufig mangelhafte Anpassung der Ventilatorantriebsleistung im Hinblick auf die veränderlichen Temperaturbedingungen hervor. Dies betrifft besonders die Kondensatoren und die Verdampfer.

Es geht aber auch um die Verkleinerung der Temperaturdifferenzen von Wärmeübertragern durch Vergrößerung der Austauschflächen, Erhöhung der Verdampfungstemperatur bei jeweils geringstmöglichem Energieaufwand zur Förderung der Luft durch die Geräte. Nicht zuletzt spielt die Wahl der Kältemittel eine Rolle.

Die Ausführungen von Ing. Christian Holzinger mit dem „Erfahrungsbericht aus einer Kälteanlagenanlage für einen Bio-Supermarkt mit dem brennbaren Kältemittel R290 sowie den gesetzlichen Rahmenbedingungen“ befassten sich mit einer ausgeführten Anlage mit Propan-Sole-Kältetechnik. Hierbei werden die durch die Brennbarkeit von Propan begrenzten Einsatzmöglichkeiten nach den österreichischen Vorschriften dargestellt und die erarbeiteten Sicherheitsmaßnahmen aufgezeigt. Von besonderem Interesse ist hierbei, dass mit Soleumlauf für Raumtemperaturen zwischen 0°C und +8°C gearbeitet wird.

Die doppelte Temperaturstufe zwischen Verdampfungstemperatur und Sole sowie Sole und Kühlraumluft wird durch sehr geringe Temperaturdifferenzen mit größeren Wärmeübertragerflächen ausgeglichen, was gerade bei Obst, Gemüse und Käse sowie auch Wurst zu geringeren Trocknungsverlusten führt.

Die Werksbesichtigung erfolgte auf Einladung der Firmen Frigopol und Elreha Austria in Frauental am Donnerstag Nachmittag. Die Besichtigung war insbesondere auch für die älteren Jahrgänge interessant, weil in dem neugebauten Fertigungs- und Verwaltungsgebäude, beinahe auf grüner Wiese, ganz offensichtlich eine fast seit Kriegsende bestehende Konstruktion von Hermetikkompressoren, nacheinander von verschiedenen Inhabern betrieben, eine Marktlücke bedient. Es sind in modernen Fertigungsräumen praktisch 3 Fertigungsbetriebe untergebracht, die teilweise zusammenwirken.

Das Herzstück ist die zwischenzeitlich nur noch hier gefertigte Verdichterkonstruktion mit einer vertikalen Kurbelwelle mit jeweils vier horizontal laufenden Kolben. Der Rotor des Antriebsmotors ragt frei ab Antriebslager des Verdichters nach oben und läuft mit sehr enger Passung in einem dünnwandigen Stahltopf. Der Stahltopf bildet die Abdichtung des Kältemittels gegen den Antrieb. Die Rotorwicklung des Antriebsmotors wird passgenau über den Stahltopf gesteckt. Durch die Wandung des Stahltopfes erfolgt die Kraftübertragung des unlaufenden Magnetfeldes zum Verdichtertriebwerk. Die Verdichter werden unter Verwendung von Zulieferteilen im Hause auf modernen Automaten gefertigt.

Aus den Verdichtern werden, soweit diese nicht ohne Zubehör verkauft werden, komplette Maschinensätze für jedes Kältemittel und jedes Anwendungsgebiet gebaut. Auf eine Optimierung der Sätze im Sinne des Vortrags von Frigopol-Chef Hans Rinner wird besonders Wert gelegt. Beeindruckend ist der Schalthanlagenbau bei Elreha, die einschließlich der Planung große Schaltschränke sowie die Ausrüstung und Regelung der Kältemaschinensätze fertigt. Im Anschluss an die Besichtigung wurde in Steirischer Gastlichkeit im Sorgerhof gefeiert.

Besonderes Lob fand das Damenprogramm mit dem Thema „Graz – Weltkulturerbe & Kulturhauptstadt“, das zu einer Wiederholung des Besuches dieser wunderschönen Stadt geradezu einlud. Es war eine allseits geglückte Tagung. ■