

Kühlen, Entfeuchten, Filtern: Der richtige Weg zur Raumklimatisierung

KAUT/SANYO-Meeting 2001

Bis zu 186 Teilnehmer verzeichnete das diesjährige Händler-treffen der „Air Company“ Alfred Kaut GmbH + Co., das erstmals ohne japanische Beteiligung in Deutschlands höchstgelegener Stadt im Hotel Birkenhof in Oberwiesenthal (911 m) vom 13.–15. Oktober 2001 stattfand. Wegen der furchtbaren Ereignisse in New York herrschte zu diesem Zeitpunkt ein Flugverbot für alle leitenden Sanyo-Mitarbeiter, auch hatte es Kauts Peter Iselt in diesem Jahr einmal nicht geschafft, Japans Sonne auch über den 1214 m hohen Fichtelberg und auf die versammelten Kautjaner scheinen zu lassen.

Um die Dachzeile zur Überschrift dieses Reports näher zu erläutern: Unabhängig von der zusätzlichen Nutzung einer (Kälte)Klimaanlage für die Wohnraumbeheizung über eine Wärmepumpenschaltung dient sie neben der Erzielung eines Kühlungseffektes vor allem auch den Funktionen „Entfeuchten“ und „Filtern“. Das ist eigentlich jedem Kälte-Klima-Fachmann bekannt, dennoch geschieht es, daß im *aktiv*-Rundschreiben des VDKF im September 2001 (ein „Aktueller Informations-Service für Kälte-Klima-Fachbetriebe“) die Stille-Kühlung-Funktion von Kühldecken und Kühlpaneelen als „modernes



Kaut/Sanyo zeigt nicht nur in Oberwiesenthal Flagge

Klimatisierungssystem“ in Büro- und Verwaltungsbauten den VDKF-Mitgliedern näher gebracht werden soll. Ohne zusätzliche Quelllüftung (dann aber auch mit Filterung der Luft) geht das aber nicht, – und „entfeuchtet“ wird mit einem derartigen „Klimatisierungssystem“ schon gar nicht. Und, die Ausführungen von Professor Steimle in seinem Vortrag in diesem Punkt hier vorweggenommen: $\frac{1}{4}$ der Zeit/Jahr muß die Innenraumluft entfeuchtet werden, um den Behaglichkeitszustand für den Menschen herzustellen bzw. zu bewahren. Und noch etwas, hier ein Zitat von Prof. Steimle: „Wenn wir über Kühlung reden, müssen wir auch über Entfeuchtung reden. Der Anteil an der Gesamtkälteleistung beträgt hierbei ca. 50 %!“

Um derartige Anforderungen zu erfüllen, bedarf es mehr als eines Kühldeckensystems – und hier kommt die VRF-Multisplit-Kimatechnik immer mehr ins Gespräch bzw. wächst ihre Bedeutung vor allem im Komfortbereich als wichtige Komponente einer modernen technischen Gebäudeausstattung. Kauts Geschäftsführer und Vertriebsleiter Peter Iselt während des Meetings in Oberwiesenthal: „Weltweit werden ca. 75 % der Klimalösungen mit der ‚anderen Kimatechnik‘ realisiert!“ Wer’s nicht glauben will, der möge doch mal in die Homepage von Kaut hineinschauen, denn dort steht’s auch geschrieben und es werden 98 ausgeführte Objekte dargestellt.

Natürlich ging es auch beim diesjährigen Kaut/Sanyo-Meeting um Anwendungen und Funktionen der Sanyo Eco Multi Systeme. Aber nicht nur. Verständlich aber, daß vor allem diese Technologie dem Kälteanlagenbauer und Kälte-Klima-Fachbetrieb den Rücken stärkt. Dies läßt sich aus zwei Feststellungen ableiten:

- „Düstere Konjunkturaussichten bei Sanitär, Heizung und Klima“ (60 % Ergebnis einer Umfrage bei 7500 SHK-Betrieben in NRW hinsichtlich Neubauten im 1. Halbjahr 2001) läßt sich auf die Geschäftstätigkeit von Kälte-Klima-Fachbetrieben mit technischer Gebäudeausrüstung nicht übertragen.
- Die Umsatzsteigerung bei Eco-Multi-VRF-Klimasystemen beträgt für den Zeitraum 1997 bis 2000 ca. 250 %! Siehe Kurvenverlauf in der Abbildung.

Die sich immer mehr positiv verändernde Marktlage für den Einsatz von modernen VRF-Klimatisierungssystemen als Bestandteil der technischen Gebäudeausrüstung läßt sich auch aus den nachfolgenden Anmerkungen von Peter Iselt ableiten:



- An den Kaut/Sanyo-Planer-Seminaren, die von September 2000 bis März 2001 für Ingenieur-Büros, Planer, Technische Leiter von Großbetrieben, Banken, Sparkassen und Krankenhäuser in 9 deutschen Großstädten abgehalten wurden, gab es 582 Teilnehmer zu verzeichnen.

Noch sichtlich beeindruckt von den erst drei Tage zurückliegenden schrecklichen Ereignissen in New York konnte Hans-Alfred Kaut am 14. September 2001 viele seiner Eco-Multisplit-Klimageräte-Händler, alles Kälte-Klima-Fachbetriebe, zum diesjährigen Kaut/Sanyo-Meeting im Hotel Birkenhof in Deutschlands höchstgelegener Stadt Oberwiesenthal begrüßen

- Von der Publikation „Die andere Klimatechnik“ (Autoren Iselt/Arndt) mit Praxisbeispielen wurden bisher mehr als 1000 Bücher verkauft, so daß jetzt eine Neuauflage mit weiteren Praxisbeispielen geplant ist; Kälte-Klimafachbetriebe können hier auch mit eigenen Anlagenbeispielen beitragen.

„Nur wer wirbt, bleibt im Gespräch“, fordert Peter Iselt auch in Oberwiesenthal Kauts Händler zur Mitarbeit auf. Nicht jede Werbung ist sinnvoll, wie es mit Hilfe von Kaut auch preiswerter und mit Wiederholungseffekt gehen kann, dazu gab Iselt einige Erläuterungen mit praxisbezogenen Beispielen. Zu einem gelungenem Verkaufsgespräch tragen ferner folgende Faktoren bei, und dies sollte man immer wieder durchdenken: 50 % des Ver-



Was wollt Ihr denn mehr, scheint diese Gestik von Kauts Peter Iselt zu besagen. Weltweit werden ca. 75 % der Klimälösungen mit der „anderen Klimatechnik“ realisiert. Kein Wunder, daß die Eco-Multi-Klimatisierungsanwendungen von 1997 bis 2000 um 250 % zugenommen haben. Siehe hierzu die Folien-Ablichtungen

kaufserfolges sind auf die Persönlichkeit des Verkäufers zurückzuführen, 30 % sind begründet im Fachwissen und 20 % auf die angewandte Verkaufstechnik bzw. die erfolgreich angewandte Überzeugungskraft. Ein Teilnehmer am Kaut/Sanyo-Meeting in Oberwiesenthal erinnerte auch daran, daß man im harten Preiskampf während des Verkaufsgesprächs die Kondensatordruckregelung als serielle Ausstattung der angebotenen Multisplit-Klimageräte für den Winterbetrieb erwähnen sollte.



Viel Blödsinn wird oftmals in den Tageszeitungen geschrieben, wie hier in der Berliner Morgenpost „Berlin: Klimaanlage machen krank“. Diese Aussage basierte auf angeblichen Untersuchungen von 2100 Klimaanlagen in Berlin, die tatsächlich gar nicht stattgefunden haben

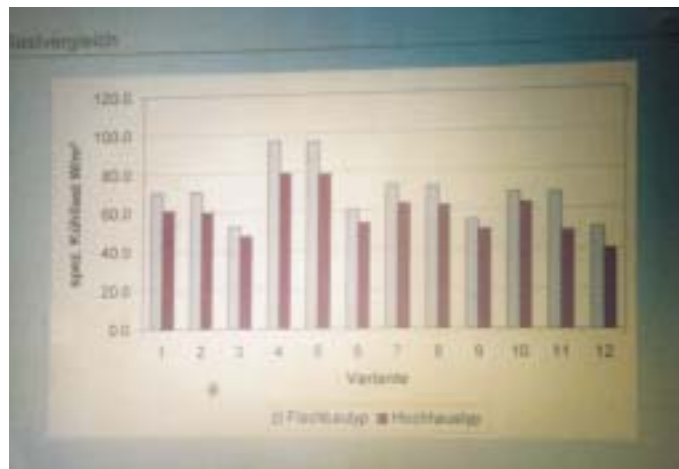
Weiterhin wurden während des Kaut/Sanyo-Meetings neue Informationsbroschüren vorgestellt. „Der richtige Weg“ bei der Raumklimatisierung vertieft Aussagen über die Klimatisierungskomponenten Kühlen – Entfeuchten – Filtern, dies wurde bereits in diesem Report erwähnt, „Ansichten“ vermittelt Einbaubeispiele von Raumklimageräten, „26 °C – 65 % r. F.“ gibt Antwort auf die Frage „Welchen Einfluß hat die relative Luftfeuchtigkeit auf die Leistungsfähigkeit des Menschen“ und schließlich warnt „22 °C – 45 % r. F.“ vor Lufttrockenheit als Einflußgröße contra Gesundheit.

Sommerlicher Kühlbedarf gut wärmedämmter Gebäude

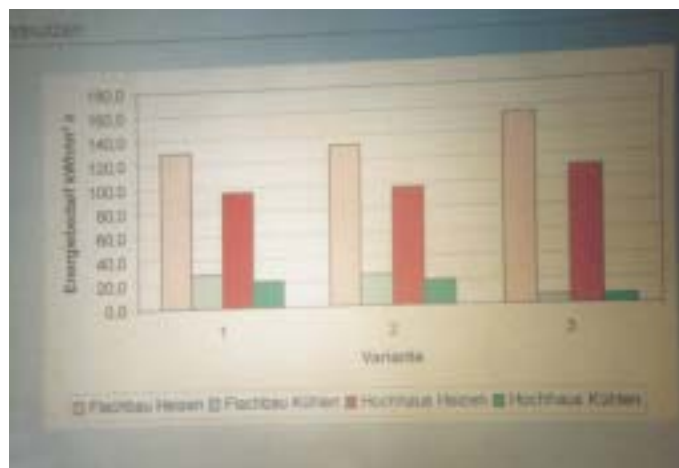
Dies das Thema, zu dem Prof. Dr.-Ing. Uwe Franzke, Gastredner vom ILK (Institut für Luft- und Kältetechnik) Dresden, einen ersten Fachvortrag hielt. Dies vor dem Hintergrund der neuen Energieeinsparverordnung (EnEV), in der im Gegensatz zur Wärmeschutzverordnung 95 nicht mehr ein Jahres-Heizwärmebedarf, sondern ein Primärenergiebedarf des Gebäudes vorgegeben wird. Allerdings bleibt hierin die notwendige Kälteversorgung eines Gebäudes noch unberücksichtigt. Sinn und Zweck des Vortrags von Prof. Franzke war es deshalb, die Auswirkungen der EnEV auf die Einbindung der Split- und Multisplit-Klimasysteme zu untersuchen. Hierbei gilt auch, daß die Energieeinsparverordnung (EnEV) zwar keine direkte Auswirkung auf die Raumlufttechnik hat, jedoch können die baulichen Veränderungen unter Umständen eine deutliche Veränderung hinsichtlich des sommerlichen Kühlbedarfs bewirken.

Für die Berechnung des jährlichen Energiebedarfs hat Prof. Franzke am ILK ein Simulationsprogramm entwickelt und hiermit zwei unterschiedliche Gebäudetypen untersucht, um die Anwendung von Multisplit-Klimasystemen zu prüfen. Zum einen diente ein Hochhaustyp mit einer nahezu quadratischen Grundfläche der Untersuchung, zum anderen ein Flachbautyp, der nur ein Geschloß besitzt. Für die Berechnungen des Hochhaustyps wurde ein beliebiges Zwischengeschloß ausgewählt. Aus Grundlage für die Auslegung des Wärmebedarfs diente die DIN 4701 und für die Kühllast die Richtlinie VDI 2078.

Bei der Berechnungssimulation mit 12 Gebäudeausstattungsvarianten zeigte es sich, daß unter Zugrundelegung der EnEV 2000 die Vergrößerung der Kühllast für den Flachbautyp zwischen 15 % und 36 % liegt, wobei der Luftwechsel mit 0,5 l/h festgelegt wurde. Ohne hier auf die näheren Abstufungen in der Untersuchung eingehen zu können – es empfiehlt sich, hier eine Komplettveröffentlichung abzuwarten –, kam Prof. Franzke zu folgenden



Vergleich der Kühllast zwischen Hochhaustyp (1 Zwischengeschloß) und Flachbautyp (Berechnung Prof. Franzke)



Energiebedarf für Grundnutzen nach VDI 2067 bei gleichem prozentualen Fensteranteil (Variante 1 ohne Sonnenschutz) und 0,5 l/h Luftwechsel (Erhebung Prof. Franzke)

Schlußfolgerungen aus der Gebäudesimulation: „Die Veränderungen im Wärmeschutz eines Gebäudes zeigen, daß Heizung und Kühlung von Gebäuden zukünftig in der Auslegung der Leistung gleichrangig betrachtet werden müssen.“ Wenn der Heizbedarf nach wie vor einen größeren Einsatz von Primärenergie bedingt, steht andererseits zukünftig fest, daß ein Gebäude ohne Kühlung in einer zunehmend größeren Anzahl von Stunden zu inakzeptablen Raumlufttemperaturen führt. Durch den Einsatz von intelligenten Lüftungssystemen lassen sich diese Stunden jedoch verringern. Deshalb kommt Prof. Franzke zu diesem Schluß: „Generell sind zukünftig Systeme gefragt, die sowohl Heizen als auch Kühlen können. Die raumseitige behagliche Umsetzung der Energie gewinnt dabei zunehmend an Bedeutung.“



Prof. Dr.-Ing. Uwe Franzke analysiert mit Blick auf die neue EnEV: „Die Veränderungen im Wärmeschutz eines Gebäudes zeigen, daß Heizung und Kühlung von Gebäuden zukünftig in der Auslegung der Leistung gleichrangig betrachtet werden müssen“

Das kann nur bedeuten, daß Niedrigenergiehäuser zunehmend einen Kühlbedarf zur Einhaltung behaglicher Raumlufttemperaturen erfordern. Oder für die künftige Anforderung einer technischen Gebäudeausrüstung für den privaten Wohnhausbereich: Die technische Lösung muß daher neben den Standardaufgaben „Heizen“ und „Lüften“ perspektivisch auch „Kühlen“ ermöglichen. Prof. Franzke:

„Dabei sind die durchaus vorhandenen energetischen Vorteile der Wärmepumpe mit der Möglichkeit zur Kälteerzeugung von besonderer Bedeutung. Die Multi-splitanlagen sind die dafür besonders geeigneten Anlagen, da sie durch die Einbindung von Kanalgeräten neben Heizen und Kühlen vor allem auch die Luftaufbereitung sicherstellen können.“ Und natürlich auch die Entfeuchtung.

Wie erreicht man ein behagliches Raumklima?

Eine umfassende Antwort auf diese Frage gab wieder einmal Prof. Dr.-Ing. Fritz Steimle, der auch diesem Kaut/Sanyo-Meeting seine Aufmerksamkeit erwie. In seiner Vortragseinführung ging Prof. Steimle zunächst auf die sechs bekannten Einflußgrößen für den Bereich der thermischen Behaglichkeit ein:

1. Aktivitäten des Menschen;
2. Bekleidung des Menschen;
3. Lufttemperatur;
4. Luftfeuchtigkeit;
5. Luftgeschwindigkeit;
6. Temperatur der Umschließungsflächen.

Hierzu Prof. Steimle: „Die angeführten Einflußgrößen ordnen sich nach den Gesetzen der Wärmeübertragung in entsprechenden Gleichungen. Daraus ergibt sich, daß für die Erreichung einer bestimmten Behaglichkeit vor allen Dingen die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Größen betrachtet werden müssen.“ Aus dem Vortrag von Prof. Steimle einmal herausgegriffen, soll Punkt „4. Luftfeuchtigkeit“ hier eine nähere Erwähnung finden. Denn Prof. Steimle sagt: „Der Mensch gibt einen Teil seiner Wärme durch Verdunsten von Wasserdampf an die Körperoberfläche ab. Aus diesem Grunde wird auch die Luftfeuchtigkeit zu einer die Behaglichkeit beeinflussen-

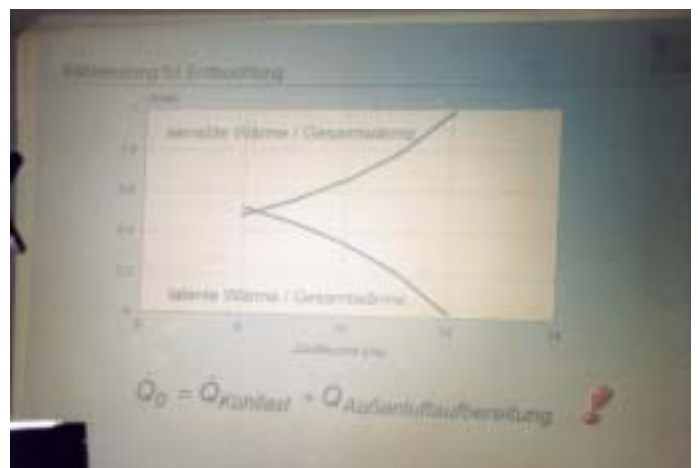
den Klimakomponente. Die Luftfeuchtigkeit muß nach oben hin begrenzt sein, damit die Feuchtigkeitsabgabe des Menschen nicht behindert wird. Die relative Luftfeuchte kann bei tieferen Temperaturen (20 °C–22 °C) bis zu 65 % betragen, sollte jedoch bei Temperaturen von 25 °C oder 26 °C nicht mehr als 55 % ausmachen.“

Prof. Steimle reklamiert, daß es in Deutschland üblich geworden ist, in der Kühllastberechnung ausschließlich die sensible Kühllast zu berücksichtigen, obwohl der Anteil der latenten Wärme – siehe abgelichtete Folie aus dem Vortrag von Prof. Franzke – glatte 50 % beträgt. An dieser Stelle deshalb nochmals die Mahnung von Prof. Steimle: „Wenn wir über Kühlung reden, müssen wir auch immer über Entfeuchtung reden!“ Genau



Prof. Dr.-Ing. Fritz Steimle. „Wenn wir über Kühlung reden, müssen wir auch immer über Entfeuchtung reden“

An dieser Folienablichtung (Prof. Franzke) ist es nachzuvollziehen: rund 50 % der Kälteleistung entfallen auf die Entfeuchtung



die hierfür benötigte Kälteleistung sieht noch nicht einmal der neueste Entwurf der DIN 1946 Teil 2 vor. In ihr ist lediglich die rein sensible Wärmeabgabe des Menschen als Kühllast aufgeführt. Unter Verzicht auf Formeln in diesem Report über das Kaut/Sanyo-Meeting vom 13.–15. September in Oberwiesenthal ist aber richtigerweise bei der Kühllastberechnung davon auszugehen, daß auch der Luftmassenstrom mit der Enthalpiedifferenz multipliziert werden muß. Hierbei erst wird zwangsläufig die Feuchtigkeitsabgabe thermisch erfaßt.

Dies hat natürlich erhebliche Auswirkungen auf die Berechnung der erforderlichen Kälteleistung und Prof. Steimle mahnt: „Für den Sommerbetrieb wird bei einer Klimaanlage immer von der Kühlung gesprochen und dabei ausschließlich an die Senkung der Lufttemperatur gedacht. Der wesentlichere Einfluß für die Leistungsauslegung ist jedoch die zur Entfeuchtung notwendige Kälteleistung. Diese muß ausgehend von der höchsten Enthalpie der Außenluft bestimmt werden.“

Prof. Steimle bricht auch eine Lanze für moderne VRF-Multisplit-Klimatisierungssysteme mit der Kältemitteldirektverdampfung, wenn er zu bedenken gibt: „Die Kälteversorgung für Klimaanlagen durch Kaltwassersätze/Flüssigkeitskühler wird heute mit Vorlauftemperaturen von 6 °C und Rücklauftemperaturen von 12 °C betrieben. Fast alle Flüssigkeitskühlsätze haben diese Auslegungstemperatur. Die 6 °C Vorlauftemperatur sind nämlich notwendig, um eine Einfeuchtung der zur Lufterneuerung erforderlichen Außenluft vornehmen zu können. Normalerweise wäre das gleiche Kälteversorgungssystem auch zur Abfuhr der inneren Wärmelasten aus den Räumen zu nutzen.“

Auch Prof. Steimle sieht die vom VDKF erstmals in das IKK-Ausstellungsspektrum in Hannover einbezogenen Kühldeckensysteme eher kritisch. Denn: „Bei Kühldeckensystemen sollte die Temperatur an der Oberfläche nicht unter 20 °C (!!!) liegen, um im Sommer bei geöffneten Fenstern und hohen Außenluftfeuchtigkeiten Kondensatbildung an der Oberfläche zu verhindern!“ Ein eklatantes Beispiel, wie Kühldecken der ersten Generation falsch eingesetzt wurden (1990), liefert ausgerechnet das Europäische Patentamt in München (siehe auch Report

in KK 11/1990, Seiten 726–732): 300 000 m² Kühldecke (in Worten: dreihunderttausend Quadratmeter!), pro Büroraum ca. 14 m² Fläche, Null Quelllüftung, Tropfwasser von der Decke auf die Patentpapiere – es laufen immer noch die Prozesse!

Eine Art Abhilfe sieht Prof. Steimle deshalb so: „Wird das Kühlwasser für die Kühldecken vom selben Flüssigkeitskühlsatz geliefert, so muß Rücklaufwasser beigemischt werden, um die Kühlwassertemperatur auf etwa 15 °C anheben zu können.“ Und kritisch mit Blick auf VRF-Direktexpansionssysteme: „Auf diese Weise wird Kälte, die bei 15 °C erforderlich ist, bei Temperaturen von 6 °C bereitgestellt. Dies bedeutet einen deutlich höheren Energieverbrauch bei der Kältebereitstellung. Eine Trennung in zwei Versorgungssysteme für die Entfeuchtung und für die inneren Lasten, wobei die Kaltwassertemperaturen 6 °C bzw. 15 °C wären, könnte für die Kühldeckenanwendung eine Energieeinsparung um ca. ein Drittel bewirken.“



Prof. Steimle erläutert hier die sogenannte Entfeuchtungsbirne am h,x-Diagramm

Sagt Prof. Steimle und die KK meint: Schuster bleib bei deinen Leisten! Übertragen auf den Kälteanlagenbauer bedeutet dies, daß er mit Kühldeckensystemen (auch wenn sie um die Quelllüftung ergänzt werden) generell nichts „am Hut“ haben dürfte. Denn auch hier könnten die Schlußworte von Prof. Steimle in Richtung VRF-Systeme – das sind tatsächlich die „modernen Klimatisierungssysteme“, nicht nur in Büro- und Verwaltungsbauten – eine im Sinne dieses Reports zweckdienliche Brücke schlagen:

„Die Entwicklung in der Kältetechnik und in der Kälteversorgung von Klimaanlagen geht in dieser Zeit verschiedene Wege. Die Umweltentlastung durch neue Kältemittel und durch Energieeinsparung bei der Kältebereitstellung steht dabei im Vordergrund. Das bedeutet nicht nur Veränderungen in den Kälteanlagen, sondern auch in der Ausführung der Klimasysteme.“

Was gab's sonst noch bei Kaut/Sanyo in Oberwiesenthal?

Keinesfalls Streß, sondern auch Freizeit und Entspannung. Natürlich bilden auch fachliche und persönliche Kollegengespräche eine wichtige Komponente; das weiß Kaut – und niemand wird überfordert. Möglichkeiten zur Entspannung bot das Best Western Hotel Birkenhof zur Genüge, zum leider durch die Terroranschläge auf das World Trade Centre in New York City etwas getrüben. „Gala-Buffer“ gab's auch Weißwein aus Meißen; schließlich liegt Oberwiesenthal direkt an der tschechischen Grenze, aber immer noch in Sachsen. So diente die Halbtagsfahrt am Samstagvormittag nach Karlsbad mehr einem kurzen Eindruck über erholsame Bereiche „hinter der Grenze“ (innerhalb Deutschlands gibt's die nicht mehr) – und weil's in Sachsen so schee is, treffen sich die Kautjaner im Jahr 2002 zum Händlertreff wieder in Sachsen, und zwar vom 12.–14. September im Renaissance Hotel in Leibsch, oder auf Hochdeutsch in Leipzig. Bis dahin hoffentlich viele gute Umsätze mit VRF-Multisplit-Klimatisierungssystemen – natürlich zählt hierzu auch das Fabrikat Kaut/Sanyo –, dies wünscht die KK-Redaktion allen Kälte-Klima-Fachbetrieben und im Sinne dieses Veranstaltungsreports auch

P. W.