Ki

Informationssystem für Technische Gebäudeausrüstung:
Heizung, Lüftung, Klima, Kälte, Energie

#892

Jahrgang 10 · Februar 1982 · Heft 2

Ki Klima Kälte Heizung

Herausgeber:
Günther M. Keller

Verlag:
C. F. Müller, Großdruckerei und Verlag GmbH
Postfach 21 09 49, Rheinstraße 122, 7500 Karlsruhe 21

Koordinierung:
Promotor Verlags- und Förderungsgesellschaft mbH
Postfach 21 10 53, Hardtstraße 26, 7500 Karlsruhe 21,
Telefon: 07 21/59 30 53, Telex: 07 826 993

Schriftleitung
Prof. Dr.-Ing. Valerius Füner

Redaktionsbeirat
Dr.-Ing. Heinz Brockmeyer
Ing. (grad.) Klaus Hartmann
Prof. Dr.-Ing. Harald Loewer
Prof. Dr.-Ing. Fritz Steimle
Schriftleitung – Koordinierung:
Gerlinde Hager
Nachrichten: CCI-Redaktion
Anschrift der Schriftleitung:
Promotor Verlag
Postfach 21 10 53, 7500 Karlsruhe 21

Anzeigen
Anzeigenleitung: R. Ott
Stellvertr. Anzeigenleitung und Anzeigenverwaltung: Gerda Frisse
Anzeigentarif: Nr. 7 vom 1. 10. 1981

Bezug
Erscheinungsweise: monatlich
Jahresbezugspreis: DM 154,—
incl. MWSt. zuzüglich Versandspesen
50% Ermäßigung für Studenten
(gegen Nachweis)

Das Abonnement verpflichtet zum Bezug der Zeitschrift für 1 Jahr. Es verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls nicht 6 Wochen vor Ablauf des Bezugsjahres schriftlich abbestellt wurde.

Adressenänderungen sind bei Direktbestellung unmittelbar an den Verlag zu richten.

Einzelpreis pro Heft:
für Abonnenten DM 13,— incl. MWSt.
für Nichtabonnenten DM 17,— incl. MWSt.
zuzüglich Versandspesen

Grafische Gestaltung:
Hans-Joachim Engel, Jochen Schmitt

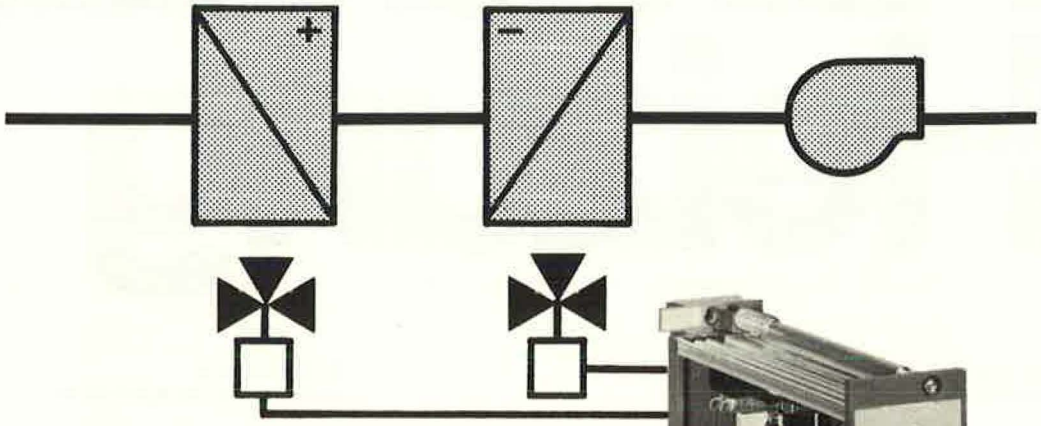
Gesamtherstellung und Vertrieb:
C. F. Müller, Großdruckerei und Verlag GmbH
Rheinstraße 122, 7500 Karlsruhe 21

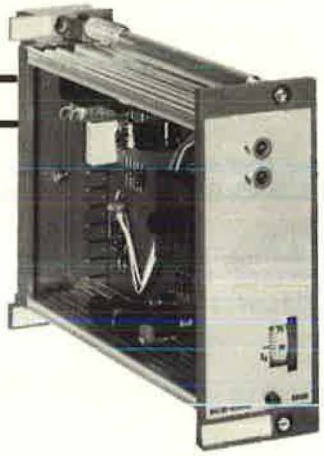
Manuskripte. Für den Originalteil werden nur Aufsätze angenommen, die in gleicher Form noch nicht veröffentlicht wurden und die auch noch nicht anderweitig zur Veröffentlichung angeboten oder vorgesehen worden sind. Ausnahmen sind vorher zu vereinbaren. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Die Verantwortung für den Inhalt der Aufsätze tragen die Autoren. Veröffentlichung erfolgt in der Reihenfolge des Manuskripteinganges. Bei besonderen Wünschen sowie bei Aufsätzen, die einen Umfang von 4 bis 5 Druckseiten erheblich überschreiten, wird vorherige Fühlungnahme empfohlen.

Copyright. Mit der Annahme des Manuskriptes und seiner Veröffentlichung in dieser Zeitschrift geht das volle Verlagsrecht für alle Sprachen und Länder einschließlich des Rechts der Vervielfältigung und Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege, im Magnettonverfahren, Vortrag, Funk- und Fernsehsendung sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen an den Verlag C. F. Müller über. Dies gilt auch für die auszugsweise Wiedergabe sowie den Nachdruck von Abbildungen. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. im „Ki Klima+Kälte-Ingenieur" berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

...gasgeben...bremsen... gasgeben...bremsen...



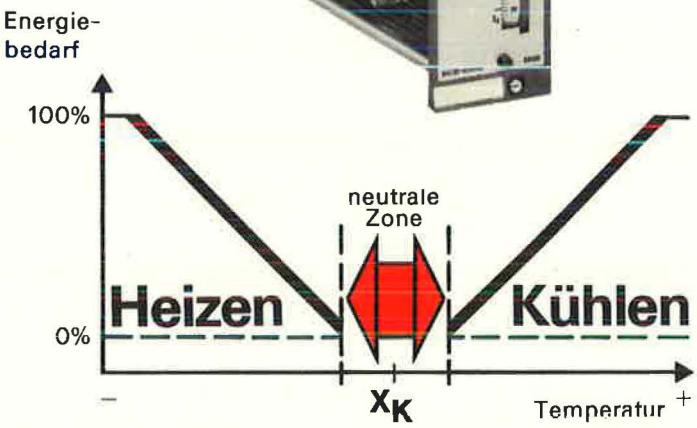


Die meisten Klimaanlagen arbeiten ca. 80% ihrer Betriebszeit im Schwachlastbereich.

Wesentlich für den sparsamen Betrieb ist die Einhaltung einer ›neutralen Zone‹ zwischen Heiz- und Kühlbetrieb. Dadurch wird nur dann geheizt oder gekühlt, wenn es der Bedarf erfordert.

Die einfachste Lösung bietet Stäfa Control System.

Ohne zusätzlichen Aufwand können Sie die ›neutrale Zone‹ direkt am Regler einstellen.



Stäfa Control System

D-7000 Stuttgart 70
Postfach 720102

CH-8712 Stäfa
Postfach

Elektronische Steuer-, Regel- und Leitsysteme
für die Haus- und Verfahrenstechnik.

© Ki Klima - Kälte - Heizung 2/1982

Teil 1	**Nachrichten, Termine**	Seite 47–50
Teil 2	**Kommentar** Schlafende Ingenieure	Seite 51
Teil 3	**Fachliteratur**	Seite 52
Teil 4	**Themen des Monats**	
	4.1 Praxis R. Siegismund: Abführen von Kondensat, Tropfwasser, Überlaufwasser bei lufttechnischen Anlagen	Seite 53–56
	4.2 Technik D. Fischer: Dachzentraleinheiten für die Raumlufttechnik	Seite 57–61
	4.3 Wissenschaft P. O. Fanger: Verunreinigungen in geschlossenen Räumen – Luftqualität und Anforderungen an Lüftungssysteme	Seite 63–64
Teil 5	**Ki-Forum** Lohnt sich die Wärmerückgewinnung in Wohngebäuden?	Seite 65–69
Teil 6	**Fachaufsatz** T. Rákóczy: Natürliche und/oder mechanische Lüftung	Seite 71–80
Teil 8	**Firmennachrichten, Veranstaltungen**	Seite 81–82
Teil 9	**Technischer Beobachter**	Seite 83–86

BEILAGENHINWEIS
Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Verlages C. F. Müller, Karlsruhe, bei. Wir bitten unsere Leser um Beachtung.



Herausgeber
Ing. (grad.) Günther M. Keller



Schriftleitung
Prof. Dr.-Ing. Valerius Füner



Mitglied des Redaktionsbeirates
Dr.-Ing. Heinz Brockmeyer



Mitglied des Redaktionsbeirates
Ing. (grad.) Klaus Hartmann



Mitglied des Redaktionsbeirates
Prof. Dr. Ing. Harald Loewer



Mitglied des Redaktionsbeirates
Prof.-Dr.-Ing. Fritz Steimle

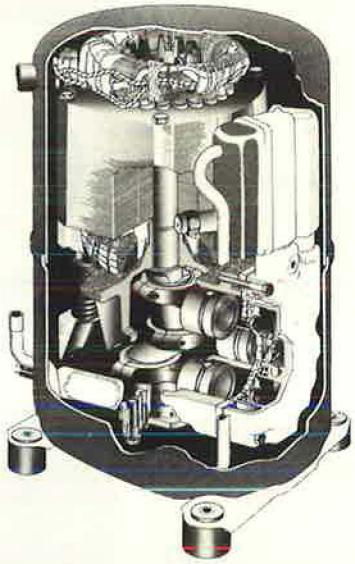
© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Baureihe TAG

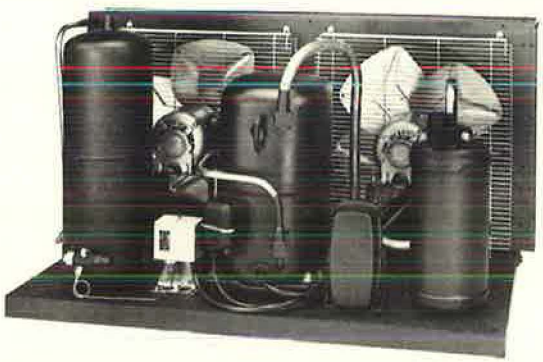
2-2,6-3-3,3-3,7-4,4 kW

KOMPRESSOREN **AGGREGATE**



NOCH LEISER

Verwendung für
Wärmepumpen Luft/Luft -
Luft/Wasser - Wasser/Wasser
Klimabereich
Gewerbliche Kühlung
Betrieb mit R 12, R 22, R 502
je nach Einsatz



Interner Wicklungsschutz
Integrierte Ölsumpfheizung
Automatisches
Druckausgleichsventil
Ölschauglas sowie spezielle
Ausgleichstutzen für
Parallelbetrieb

LIZENZ TECUMSEH

L'UNITÉ HERMETIQUE S.A. FRANCE

KAUFMÄNNISCHE LEITUNG : 50, RUE J.-P. TIMBAUD - B.P. 34 - 92403 COURBEVOIE CEDEX
RUF. 33 (1) 788.50.60 - TELEX 630401 VERMET COURB - FERTIGUNGSSTÄTTEN IN 38290 LA VERPILLIERE - 38110 CESSIEU
UND SAINT-HONORE - 38350 LA MURE D'ISERE - FRANKREICH
BÜRO DEUTSCHLAND : GUIOLLETTSTR. 57 - 6000 FRANKFURT/M RUF (0611) 721841 TELEX 413593 UNITE D

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

Nachrichten

Arbeitsgemeinschaft Meßwertaufnehmer gegründet

MÜNCHEN. Ende letzten Jahres wurde eine Arbeitsgemeinschaft Meßwertaufnehmer – AMA – in München gegründet. Sie will u. a. überall für eine bessere Repräsentation dieser wichtigen Hilfsmittel sorgen. Diese Arbeitsgemeinschaft umfaßt bereits eine größere Zahl von Herstellern und Distributoren, aber es gehören ihr auch schon einige Hochschul-Institute an.

Zusatzstudium „Wirtschaftsingenieurwesen" genehmigt

SWI/KI. Der Minister für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen hat mit Schreiben vom 26. Oktober 1981 die Einrichtung eines Weiterbildungsstudiums für Ingenieure in mittelständischen Betrieben der Haustechnik an der Fachhochschule Köln genehmigt. Die beteiligten Verbände und die Fachhochschule erarbeiten derzeit die Studienordnung, die Prüfungsordnung und den Studienplan für diesen Studiengang. Unter Berücksichtigung der noch erforderlichen Vorbereitungen wurde der Studienbeginn spätestens auf das Wintersemester 1982/83 festgelegt.

Frankreich: Wärmepumpen-Vereinigung gegründet

KARLSRUHE. Anläßlich der Interclima in Paris (13. bis 20. 11. 81) haben sich ungefähr dreißig Wärmepumpenunternehmen zu einem „Syndicat des Pompes à chaleur" zusammengeschlossen. Dem Vernehmen nach handelt es sich dabei um Hersteller von Wärmepumpen aller Leistungsgrößen für private und industrielle Anwendungen.

Wöchentlich mittlere Außentemperaturen der Schweiz

ZÜRICH. Der Verband Schweizerischer Heizungs- und Lüftungsfirmen (VSHL) gibt wöchentlich die mittleren Außentemperaturen in der Schweiz heraus. Der VSHL errechnet wöchentlich den Mittelwert aus 21 Messungen, d. h. täglich die Werte von 7, 13 und 19 Uhr. Berücksichtigt werden 45 Klimastationen in der ganzen Schweiz in allen Regionen und Höhenlagen. Die regelmäßige, wöchentliche Mitteilung kann für 100 SFr. im Jahr beim Verband Schweizerischer Heizungs- und Lüftungsfirmen, Zürich, bezogen werden.

Verlag C. F. Müller beteiligt sich an „Sonnenenergie & Wärmepumpe"

KARLSRUHE. Die C. F. Müller Großdruckerei und Verlag GmbH übernahm mit Wirkung vom 1. Januar 1982 von der SVG Sonnenenergie Verlags-GmbH, bisher Gräfelfing bei München, jetzt Ebersberg, 50 Prozent der Anteile an den Verlags- und Titelrechten der Zeitschrift „Sonnenenergie & Wär-

CCI

Heizung und Klima
Zeitung für die innere Umwelt

Aus dem Inhalt der CCI-Februar-Ausgabe 1982:

- Software für die Heizungs- und Klimatechnik
- Heizkessel für Festbrennstoffe '82
- EDV in der HLK-Technik

Ansichtsexemplare können kostenlos angefordert werden bei

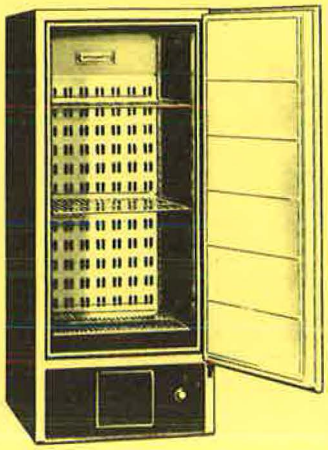
promotor Verlag, Postfach 21 10 53,
7500 Karlsruhe 21, Telefon 0721 59 30 53



Otto Egelhof GmbH + Co.
Fabrik automatischer Schaltapparate
7012 Fellbach/Württ., Stuttgarter Straße 60
Postfach 1306, Telefon 58 12 56, Telex 7–254 548

Kühlen & Sparen

Wirtschaftlich investieren:
mit unseren Kühl- und
Tiefkühlschränken K 54 und G 54
geht das. Denn hier
stimmt die Leistung.
Und der Preis.



Serienmäßige Vorteile, die
sonst bares Geld kosten:
z. B. leicht auswechselbare
Magnetdichtrahmen und selbst-
schließende Scharnierbänder.
Zweckmäßige Ausstattung,
innen wie außen,
die einwandfreie Funktion und
einfache Bedienung garantiert.

Gewerbliche Kühl- und Tiefkühl-
möbel in bewährter
Modulbauweise. Vielseitig.
Anpassungsfähig. Mit optimalem
Kälteangebot.
Natürlich deutsche
Qualitätserzeugnisse.

Fragen Sie Ihren Fachhändler.

KÜLEG GmbH, Budenheimer Weg
6501 Heidesheim, Tel. (06132) 5191-5

Küleg
Wir lösen Kühlprobleme

Messen Tagungen Lehrgänge

April 1982

17.–26.	66. Schweizer Mustermesse	Basel
20.–25.	Energi – Internationale Ausstellung und Konferenz über Energieversorgung und -anwendung	Kopenhagen/ Dänemark
21.–24.	Aquatherm '82 – Internationale Fachmesse für Heizungs-, Klima-, Solar-, Sanitär- und Umwelttechnik	Wien/ Österreich
21.–28.	Hannover Messe '82	Hannover
22.	Energiedach – Planungs- und Betriebserfahrung **DKV, Bezirksverein Hamburg**	Hamburg
28.–30.	CCI-Studienreise Wärmerückgewinnung aus Kälteanlagen und RLT-Anlagen (mit Verlängerungsmöglichkeit) **Promotor Verlags- und Förderungsges. mbH, Karlsruhe**	Basildon/ England
28.–30.	Wärmepumpen – Wirtschaftliche Heizwärme, Hauswärmepumpen Esslingen **Technische Akademie Esslingen**	Esslingen
29.+30.	Grundlagen der Wärmerückgewinnung und Abwärmeverwertung **Haus der Technik, Essen**	Essen

Alle Angaben ohne Gewähr

mepumpe". Der Wirtschaftsjournalist Axel Urbanek, der gleichzeitig Mehrheitsgesellschafter der SVG ist, bleibt Herausgeber und Chefredakteur, während C. F. Müller die kaufmännische Seite betreut. Die Auflage des sechsmal jährlich erscheinenden Blattes beträgt 11 000 Exemplare.

Studiengang „Energietechnik"

HAMBURG. Ein neuer Weiterbildungsstudiengang „Energietechnik" wird vom Institut für Kontaktstudien der Fachhochschule Hamburg ab April 1982 angeboten. Praktiker aus verschiedenen Branchen können sich hier in 3 Semestern berufsbegleitend mit den technisch-wirtschaftlichen Möglichkeiten rationeller Energieverwendung beschäftigen.

Call for Papers

DKV-Jahrestagung 1982 – Essen

STUTTGART. In der Zeit vom 13. bis 15. Oktober 1982 findet in Essen die diesjährige Jahrestagung des Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Vereins e. V. – DKV – statt. Es wird um Einreichung von Vortragsthemen für die Arbeitsabteilungen I–IV an die Geschäftsstelle Seidenstr. 36, 7000 Stuttgart 1, gebeten.

Firmennachrichten

Viledon-Filterprogramm – ausnahmslos DIN-geprüft

WEINHEIM. Vor etwa 1 ½ Jahren wurde die DIN 24185 verabschiedet. Diese Norm beschreibt seitdem ausführlich und verbindlich, welche Methoden bei der Prüfung von Luftfiltern anzuwenden sind. Die Filter werden nach der Abscheideleistung unterschieden und entsprechend den Prüfergebnissen in die Filterklassen EU 1 bis EU 9 eingeteilt. Alle von einem unabhängigen Prüfinstitut typgeprüften Luftfilter nach DIN 24185

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

unterliegen einer Kennzeichnungspflicht, die dem Filterverwender Auskunft über Hersteller, Type, EU-Klasse und Baumusternummer gibt. Diese Baumusternummer wird vom Institut für Normung vergeben, nachdem ein unabhängiges Prüfinstitut – in Deutschland das Materialprüfungsamt (MPA) in Dortmund – die Filter eingehend getestet und bewertet hat.
Für das gesamte Viledon-Luftfilterprogramm der Fa. Carl Freudenberg liegen die DIN-Baumusternummern vor. Alle Viledon-Filter werden nunmehr reinluftseitig mit der in der Norm vorgeschriebenen Kennzeichnung versehen.

Bauknecht-Schweiz: Unter einem Dach

STUTTGART. Die *Bauknecht AG,* Schweizer Vertriebsgesellschaft der Bauknecht-Gruppe hat im Oktober 1981 ihre Vertriebsaktivitäten in Lensburg zusammengefaßt. Insgesamt verfügt Bauknecht hier über 85000 m^3 umbauten Raumes. Monatlich werden 150 bis 180 Eisenbahnwaggons in Lenzburg entladen und jährlich etwa 200000 Bauknecht-Geräte umgeschlagen. Die etwas über 200 Mitarbeiter erarbeiten einen Umsatz von gegenwärtig etwa 82 Mio. sfr. im Jahr, entsprechend knapp 100 Mio. DM.

Grünbeck übernimmt Grohe-Wasseraufbereitung

HÖCHSTÄDT. Die Firma Friedrich *Grohe* Armaturenfabrik GmbH & Co., Menden, eine Tochter des ITT-Konzerns (ca. 4500 Beschäftigte) – hat sich von der Sparte „Wasseraufbereitung" getrennt und die gesamten künftigen Aktivitäten auf diesem Fachgebiet dem mittelständischen Unternehmen Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH, Höchstädt, übertragen. Die Firma Grünbeck beschäftigt etwa 260 Mitarbeiter und hat im Jahre 1980 einen Umsatz von etwas über 32 Millionen DM erzielt.
Die Firma Grohe begründet diesen Schritt mit der dringend notwendigen Produkt-Konzentration.

Zusammenarbeit Herion-Werke KG und Bobach GmbH

FELLBACH. Die *Herion-Werke KG,* und die *Bobach* Strömungstechnik und Industrieanlagen GmbH haben mit Wirkung vom 1. Oktober 1981 eine Zusammenarbeit beschlossen.
Beide Partner verfolgen damit eine Stärkung ihrer Marktstellung im nationalen und internationalen Anlagengeschäft auf dem Gebiet der hydraulischen sowie servohydraulischen Steuer- und Regeltechnik.

Praktiker-Lehrgänge zur Meß- und Regelungstechnik

FRANKFURT. Die *Samson AG* Meß- und Regeltechnik veranstaltet in ihrem Werk seit Jahren Lehrgänge über Theorie und Praxis im Umgang mit pneumatischen Regelgeräten und Durchflußmessern, Reglern für Fernwärmeversorgungsanlagen, elektronischen Meß- und Regelgeräten, elektronischen Regel- und Leitsystemen für Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlagen sowie Zentral-Leitsystemen mit Mikroprozessoren für die Automation industrieller Prozesse und gebäudetechnischer Anlagen. Die Lehrgänge dauern zwischen zwei und fünf Werktage. Gebühren werden nicht erhoben, Reise- und Übernachtungskosten tragen die Teilnehmer. Um intensiv zu schulen, ist die Teilnehmerzahl begrenzt. Frühzeitige Anmeldung ist angebracht, da die Lehrgänge erfahrungsgemäß schnell ausgebucht sind. Ein Lehrgangsprogramm erhalten Interessenten auf Anfrage.

Superfos Glasuld eröffnete deutsches Verkaufsbüro

KRONBERG. Das dänische Großunternehmen hat am 1. Oktober 1981 ein Verkaufsbüro in Taunusstein bei Wiesbaden eröffnet. Damit sollen die Aktivitäten auf dem Sektor Glasfaserdämmstoffe in der BRD verstärkt und der Kundenservice verbessert werden.
Superfos Glasuld hat inzwischen ein voll sortiertes Dämmstoffprogramm für den Hochbau in den Wärmeleitfähigkeitsgruppen 065, 040 und neu auch 035. Die Güteüberwachung der DIN-Produkte erfolgt durch die FMPA Stuttgart mit Zustimmung des IFB Berlin.

Messe vom Handwerk Messe für das Handwerk

Informationen aus erster Hand für Klein- und Mittelbetriebe!

Öffnungszeiten
täglich 9 bis 18 Uhr
Tageskarte
(einmaliger Eintritt) DM 10,–
Dauerkarte DM 25,–
Veranstalter:
GHM Gesellschaft für Handwerksausstellungen und -messen mbH
Postfach 12 05 28,
D-8000 München 12

34. Internationale Handwerksmesse München 13.–21.3.82

Fachbücher über Wärmepumpentechnologie

Absorptions-Wärmepumpen

Aktueller Bericht zum Stand von Wissenschaft und Technik. Dr. Edmund Altenkirch gewidmet. 76 Abb., DM 52,–

Stierlin: Die Verdienste Altenkirchs um die Absorptionstechnik. Stephan/Seher: Thermodynamische Eigenschaften des Prozesses der Sorptions-Wärmepumpe. Baehr/Molt: Wärmeverhältnis und Primärenergieverbrauch von Absorptions-Wärmepumpen mit Rektifikation. Knoche/Stehmeier: Periodisch wirkende Absorptions-Wärmepumpen. Lotz: Die Kompressionskältemaschine mit Lösungskreislauf und ihre Eignung für den Wärmepumpenbetrieb. Girsberger/Prepp: Arbeitsstoffpaare für die Hochtemperatur-Absorptionswärmepumpe. Cube/Hensgens: Absorptions-Gaswärmepumpen zur Beheizung von Großgebäuden. Holldorf: Austreiberprobleme bei Absorptions-Wärmepumpen. Baehr: Die Nutzung des Abgases als Wärmequelle für brennstoffbeheizte Sorptionswärmepumpen. Ziegenbein: Die Methanol-Lithiumbromid-Absorptionswärmepumpe zur Hausheizung. Koebel/Aegerter: Die thermische Stabilität von Methanol und des ternären Systems Methanol-Lithiumbromid-Zinkbromid. Schrader: Versuchsbetrieb eines Absorptions-Wärmepumpen-Prototypen mit dem Sicherheits-Zweistoffgemisch R22/E181. Franzen/Herrmann: Die Bedeutung des Wärmetransformators für die rationelle Energieverwendung. Almén: Messungen am Gaskreislauf eines Absorptionskühlapparates mit inertem Hilfsgas.

Herbert Kirn (Hrsg.)

Wärmepumpen

Band 1: Kirn/Hadenfeldt

Einführung und Grundlagen

5. Auflage 1981, 284 Seiten, Abbildungen, Diagramme, DM 49,–

Arten und Elemente der Wärmepumpen, Kompressionswärmepumpen mit Elektroantrieb und Antrieb durch Verbrennungsmotoren, Sorptionswärmepumpen, Kombinationen zwischen Solaranlagen und Wärmepumpen, Auslegung von Speichern in Solaranlagen, Thermodynamische Grundlagen, Tabellen.

Band 2: Kirn/Hadenfeldt

Anwendung der Elektrowärmepumpe

4. Auflage 1980, 440 Seiten, Abbildungen, DM 73,–

Arten und Eigenschaften der verschiedenen Wärmequellen, Monovalente und bivalente Betriebsweisen von Wärmepumpen, Wärmeverteilungssysteme für Niedertemperaturwärme, Einsatz der Wärmepumpe zur Gebäudeheizung, Berechnung des Jahresenergieverbrauchs und der Heizkosten, Elektrowärmepumpen in Bädern, im Gewerbe, in der Industrie und Landwirtschaft.

Band 3: Herbert Jüttemann

Anwendung der Gas- und Dieselwärmepumpe in der Haustechnik

1981, 216 Seiten, Abbildungen, DM 48,–

Verbrennungskraftmaschinen. Abgasturboaufladung. Treibstoffarten. Energetische Betriebseigenschaften. Nutzungsdauer. Schallemission. Schadstoffemission. Wärmeabgabe des Motors und seine Nutzung. Antrieb einer Kompressionswärmepumpe. Mitverwendung eines Notstromaggregats. Überwachung. Reservehaltung und optimale Auslastung. Wirtschaftlichkeit. Anwendungsobjekte. Kurzbeschreibung ausgeführter Großobjekte.

Band 4: Heinz Eickenhorst

Installation, Betrieb und Wartung der Elektrowärmepumpen

Frühjahr 1982, ca. 200 Seiten, ca. DM 40,–

Verlag C.F. Müller

Rheinstraße 122, D-7500 Karlsruhe 21, Postfach 21 0949

WFG und Rekord gründen gemeinsame Gesellschaft

PFUNGSTADT. Die *Westfälische Ferngas-AG (WFG)* und die *Rekord* Heizungs- und Klimageräte Ruckelshausen GmbH & Co. KG, Pfungstadt, haben Ende letzten Jahres die *AWT* Absorptions- und Wärmetechnik GmbH Gesellschaft für die Entwicklung, Herstellung und den Vertrieb von energiesparenden Geräten, Pfungstadt, gegründet, an der sie je zur Hälfte beteiligt sind. Der Zweck dieser Gesellschaft ist die Entwicklung und Herstellung energiesparender Geräte und die Förderung des Einsatzes der Gas-Absorptions-Wärmepumpe, insbesondere in Ein- und Mehrfamilienhäusern.

Wolf Klimatechnik GmbH zufrieden

SALZGITTER. Die zur Salzgitter-Gruppe gehörende *Wolf Klimatechnik GmbH,* Mainburg, hat auch im Geschäftsjahr 1980/81 ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt. Der Umsatz stieg von 60 Mio. DM auf 70 Mio. DM. Die Gesellschaft stellt Dachventilatoren, Gegenstromapparate sowie Heizungs-, Lüftungs- und Klimageräte her und beschäftigte am 30. 9. 1981 615 Mitarbeiter.
Im laufenden Geschäftsjahr 1981/82 erwartete Wolf Klimatechnik eine kontinuierliche Weiterenwicklung. Die Gesellschaft beabsichtigt, 2,5 Mio. DM neu zu investieren.
Neu aufgenommen in das Fertigungs- und Lieferprogramm wurden Öl/Gas-Spezialkessel für Ein- und Mehrfamilienhäuser.

Adressenänderungen

Neue Anschrift bei Stäfa Control System GmbH
Humboldtstr. 30, 7022 Leinfelden-Echterdingen 2, Tel. 0711/791841.

Personalien

BERLIN. Hans-Jürgen *Reiche* ist mit Wirkung vom 31. 12. 1981 auf eigenen Wunsch aus dem Vorstand der Eternit Aktiengesellschaft Berlin ausgeschieden.

FRANKFURT. Peter *Junker,* kaufmännischer Leiter der Luwa GmbH, Frankfurt, ist am 31. Oktober 1981 aus dem Unternehmen ausgeschieden, um eine Aufgabe als geschäftsführendes Vorstandsmitglied einer Stiftung zu übernehmen.
Rolf *Lynkker,* Verkaufsleiter und Mitglied der Geschäftsleitung der Luwa GmbH, wechselte zum 1. Dezember 1981 in die Geschäftsleitung der Hollfelder Anlagentechnik Ingenieurgesellschaft für Planung und Bau von haustechnischen Anlagen mbH.

HAGEN. Der Vorsitzende des Deutschen Heizkessel-Verbandes, Dipl.-Ing. Norbert *Stephan,* Laasphe, hat am 17. 11. 1981 sein 50. Lebensjahr vollendet.

HOCKENHEIM. J. A. *Weiland,* Prokurist und Werbeleiter der Thermal-Werke, Hockenheim, tritt nach 16jähriger Tätigkeit in diesem Unternehmen in den Ruhestand.

LINDAU. In der VDKF-Landesgruppenversammlung Bayern in Lindau wurde am 14./15. 11. 81 einstimmig Helmut *Emmerich* auf weitere 4 Jahre in seinem Amt als Landesgruppenleiter bestätigt. Zu seinem Stellvertreter wurde Klaus Heuberger aus Bayreuth gewählt.

MANNHEIM. Dr. Hans J. *Reuther* ist vom Aufsichtsrat der Bopp & Reuther GmbH, Mannheim, Hersteller von Armaturen und Meßgeräten, zu seinem neuen Vorsitzenden gewählt worden. Er tritt die Nachfolge von Dr. Fritz L. Reuther an, der dieses Amt seit 1978 innehatte.

MÜNCHEN. Anfang Dezember 1981 erhielt em. Prof. Dr.-Ing. H. *Glaser* von der Technischen Universität München in Anerkennung seiner grundlegenden wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gesamtgebiet der Thermodynamik, insbesondere der Kältetechnik und Verfahrenstechnik und seiner erfolgreichen Tätigkeit als akademischer Lehrer und Herausgeber wissenschaftlichen Schrifttums, die Würde eines Dr.-Ing. E. h. verliehen.

STUTTGART. Der bisherige Vorsitzende des Zentralen Sozialpolitischen Ausschusses der BHKS, Bundesvereinigung der Industrieverbände Heizungs-, Klima- und Sanitärtechnik e. V., Direktor Manfred *Hempel,* hat mit Schreiben vom 15. Oktober 1981 an das Präsidium der BHKS seinen Rücktritt von diesem Amt erklärt.

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

Schlafende Ingenieure?

Die öffentliche Diskussion um Fragen, wie Energieanwendung, Wärmepumpen, Solaranlagen, Wärmedämmung von Gebäuden, Lüftung von Wohnhäusern, etc., ist sehr lebhaft. Sie wird jedoch ganz denjenigen überlassen, die von Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlagen wenig oder nichts verstehen. Die Fachingenieure und Techniker dieser Gebiete schweigen dazu. Man muß schon sagen, sie verschlafen wichtige Entwicklungen.

Ein Beispiel dafür ist die Diskussion um den Einsatz der Elektrizität für Heizzwecke. Physikalisch durchaus richtig wird nachgewiesen, daß der Einsatz der Elektrizität zur Erzeugung von Niedertemperaturwärme nicht zu vertreten ist (wegen der Hochwertigkeit der Energieform Strom und der Verluste bei der Stromerzeugung). Die Physik ist aber nur eine Seite der Medaille. Die Systemtechnik ist die andere. Man kann nämlich durchaus im System wieder gewinnen, was bei der Umwandlung der Primärenergie in Strom verloren geht und kann auch im System verlieren, was bei der Primärenergie-Umwandlung vorher gewonnen wurde.

Elektrische Direktheizungen als Widerstands- oder Strahlungsheizungen sind unübertroffen anpassungsfähig, fast masse- also trägheitslos und haben keine oder geringe Stillstands- und Bereitschaftsverluste. Typisches Beispiel: Der Deckenstrahler im Badezimmer. Mit keinem anderen Heizsystem kann dort so sparsam geheizt werden. Ähnliches gilt für die Behelfsheizung einzelner Räume in der Übergangszeit. Mit der Elektrizität kann man Bedarfsschwankungen großer Amplituden und ungeordneter Zeitfolge mit geringsten Einschaltzeiten unmittelbar folgen.

Es gibt noch mehr Beispiele, wo die rein physikalische Betrachtung zu Fehlschlüssen führt. Es wird daher Zeit, daß die Ingenieure, die etwas von den tatsächlichen Systemen und ihren Eigenarten verstehen, aufhören zu schlafen und sich zu Wort melden. **G. K.**

Im nächsten Ki

Praxis	K. Breidenbach: Die richtige Füllmenge einer Kälteanlage
Technik	H. Jüttemann: Einsatz von Dreimaschinen-Aggregaten mit Verbrennungsmotor, Generator und Wärmepumpenverdichter
Wissenschaft	G. Eissing, I. Steinhaus: Untersuchung und Verbesserung des Zeitverhaltens des Globethermometers
Forum	Kann ein Energiepaß für Wohnbauten zur Energieeinsparung beitragen?

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Fachliteratur

Windenergieanlagen

Vergleichende Übersicht käuflicher Anlagen
Autoren: Hartmut Hübner, Wolfhart Dürrschmidt
72 Seiten, Abbildungen, DIN A 4, Preis 10,— DM
Arbeitsgruppe Angepaßte Technologie (AGAT), Gesamthochschule Kassel, Postfach 101380, D-3500 Kassel

Das Buch enthält eine vergleichende Übersicht über käufliche Windenergieanlagen in der BRD und in der Schweiz. Die Angaben und Daten stammen aus einer Umfrage an die herstellenden Firmen, die im Herbst 1980 erfolgte. Absicht der Schrift ist die Unterstützung der Interessenten bei der Planung und Installation von Windenergieanlagen.

Heinz E. Steinacher

Theorie und Praxis der VVS-Anlagen, Klimaanlagen mit variablem Volumenstrom

Reihe KWK 46, Karlsruhe 1981, 98 Seiten, 65 Bilder, DIN A 5, Preis 42,— DM, C. F. Müller Verlag, Karlsruhe

Wissenschaftler und Studenten erhalten mit diesem Buch eine umfassende Information über ein an Bedeutung zunehmendes Teilgebiet der Klimaanlagen.

E. Mazria

Le Guide de l'energie solaire passive

344 Seiten, Format 18 × 27 cm, Preis 145 ffrs., Edition Parenthèses, Roquevaire

Bei dieser Publikation handelt es sich um die französische Übersetzung des unter dem Titel "The passive solar energy book" vor einigen Jahren erschienenen amerikanischen Originals. Der Verfasser, ein Architekt, befaßt sich darin, ausgehend von der terrestrischen Sonnenstrahlung usw., zunächst mit den verschiedenen Möglichkeiten der passiven Nutzung der Sonnenstrahlung für Heizzwecke.

48 Solarhäuser

Modell Landstuhl
160 Seiten, zahlreiche Abbildungen, ISBN 3-7880-7193-4.
Verlag C. F. Müller, Karlsruhe, Preis 38,— DM

In einem Demonstrationsprojekt des Bundesforschungsministeriums können 60 private Bauherren mit staatlichen Zuschüssen in Landstuhl (Pfalz) Eigenheime bauen, die durch ihre besondere architektonische Konzeption und energietechnische Ausstattung (Südorientierung und Schaffung verschiedener Temperaturzonen, intensive Wärmedämmung und -speicherung, Integration von Solarkollektoren, Absorberdächern und Wärmepumpen) konventionelle Energie sparen und Sonnenenergie nutzen. International anerkannte Architekten haben für das Modellvorhaben 48 Solarhäuser entworfen.

M. Künzel

Stromerzeugung durch Siliziumzellen

115 Seiten, Format DIN A 5, Preis 25,— DM, C. F. Müller Verlag, Karlsruhe

J. Voß

Grubenklima

1981, 232 Seiten mit 110 Abbildungen, 17 × 24 cm, Preis 68,— DM, Verlag Glückauf GmbH, Essen

K. Scheffler, J. Straub, U. Grigentl

Wasserdampftafeln

Thermodynamische Eigenschaften von Wasser und Wasserdampf bis 800 °C und 800 bar
1981. IX, 74 Seiten und 2 Ausklapptafeln, Geheftet DM 19,80. Springer-Verlag, Berlin
ISBN 3-540-10930-7

Formelsammlung Heizung - Sanitär - Lüftung

Zusammengestellt und bearbeitet von Hermann Wellers
1981, 109 Seiten, Format 11,3 × 7,5 cm, ISBN 3-7736-2482-4. Kartoniert DM 4,70, W. Girardet Buchverlag GmbH, Essen

DIN- und DIN-DVGW-registrierte Heiz-, Koch- und Warmwasserbereitungsgeräte für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe

Verzeichnis 1981. 128 Seiten. A 5. Broschiert, Preis 10,— DM
Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH, Berlin

Absorptionswärmepumpen - Theorie und Praxis

Tagung Aachen 1981 (VDI-Berichte 427)
Herausgeber: VDI-Gesellschaft Energietechnik IV
82 Seiten, 89 Bilder, 11 Tabellen, Preis 58,— DM
ISBN 3-18-090427-5

Tagungsband zur AIC Conference, Windsor, 6.–8. Oktober 1980

Preis: 35 £ (90 $ US) inklusive Porto und Verpackung. Zu beziehen über The Air Infiltration Centre, Old Bracknell Lane, Bracknell, Berkshire, RG12 4AH, UK

Dieser Tagungsband enthält neunzehn Beiträge (incl. Diskussion), die von fünfzehn international bekannten Wissenschaftlern aus acht Ländern präsentiert wurden.
Die wichtigsten Entwicklungen in der Meßtechnik zur Erfassung der „Luftdurchströmung von Gebäuden" sind dort beschrieben. Es werden die Spurengasmethoden sowie die Über- und Unterdruckmethoden dargestellt. Weiterhin geben die Beiträge Auskunft über die Correlation beider Testmethoden miteinander.

Firmenliteratur

AEG-Telefunken, Frankfurt. Energieökonomie Pflicht und Chance.
Rudolf Brand GmbH & Co., Wertheim. Brand-Generalkatalog 200.
Ceag Verfahrenstechnik GmbH, Selm-Bork. Staubjournal 93, September 1981.
Colt International GmbH, Kleve. Sparbuch für Unternehmer.
Du Pont de Nemours International S. A., Genf. Elastomer-Blätter Nr. 129.
Finnische Generalkonsulat, Frankfurt. Technik und Form aus Finnland.
Herion-Werke KG, Fellbach. Herion-Information 2/1981.
Hitachi Sales Europa GmbH, Hamburg. Verkauf & Technik. Raumklimageräte. Hitachi-Dialog 4/1981.
Hoechst AG, Frankfurt. Frigen-Fibel.
Industrieverband Heizungs-, Klima- und Sanitärtechnik Baden-Württemberg e. V., Stuttgart. Faltblatt das überschlägige Rechenwerte für die Auslegung und Betrieb von mono- und bivalenten Wärmepumpenheizungsanlagen enthält. Preis 1,— DM.
Ista Haustechnik, Mannheim. Katalog „Wärme messen - Heizung regeln - Wasser aufbereiten - Kosten abrechnen - Kundendienst".
Rittal-Werk Rudolf Loh GmbH & Co., Herborn. Schaltschrank-Handbuch 81/82.
robatherm, Burgau. aktuell Nov. 81.
Sabroe Kältetechnik GmbH, Flensburg. Kältetrockner.
Suessen Energietechnik, Süssen. Planungs-Handbuch.
Schrag Heizung-Lüftung-Klima-Technik GmbH, Ebersbach. Lüftungsfibel.
TI-Gruppe, Düsseldorf. Reporter Nr. 4, Dez. 1981.
Joh. Vaillant GmbH & Co., Remscheid. Vaillant Post, Ausgabe 171.
Viessmann Werke KG, Allendorf. aktuell Nr. 3/81 und 4/81.
ZVEI, Frankfurt. Zahlenspiegel der deutschen Hausgeräteindustrie 1981. Lieferverzeichnis Kernstrahlungsmeßgeräte.

© Ki Klima - Kälte - Heizung 2/1982

R. Siegismund*

Abführen von Kondensat, Tropfwasser, Überlaufwasser bei lufttechnischen Anlagen

Hier wird beschrieben die Ableitung von Wasser über Syphons insbesondere bei lufttechnischen Anlagen. Es werden Hinweise für den richtigen Einbau auch bei fehlender Bauhöhe gegeben. Es wird besprochen die Wartung, Inspektion und Vermeidung von Verdunstung im Syphon. Erfahrene Monteure haben die Syphons bisher meist richtig eingebaut, heute kommt es immer wieder vor, daß unerfahrene Hilfskräfte hier entscheidende Fehler machen. Deshalb wird das Problem hier einmal grundsätzlich beschrieben.

Removal of Condensate, Drip Water, Overflow Water from Ventilating Plants

This paper describes the removal of water through syphons, especially from ventilating plants. Reference is made to the correct installation, also where overall height is wanting. Discussed is maintenance, inspection and avoidance of evaporation in syphons. Experienced fitters have been installing syphons correctly in most instances, but now-a-days one will find occasionally, that inexperienced fitter mates make crucial mistakes. This is the reason why this problem has been described here in principle.

Evacuation du condensat, des gouttes d'eau et du trop plein d'eau dans les installations de génie aérollique

On décrira, ici, l'évacuation des eaux par syphons dans les installations aéroliques, en particulier. On donnera des indications pour le montage correct, même en cas de hauteur de construction insuffisante. On parlera de l'entretien, des inspections, de la façon d'éviter les évaporations dans les syphons. Les monteurs expérimentés ont toujours monté, jusqu'à présent, leurs syphons de façon correcte, mais il arrive toujours que des aide-monteurs commettent des fautes décisives. C'est pourquoi, ce problème sera, ici, décrit de façon fondamentale.

Abzuführendes Wasser entsteht bei lufttechnischen Anlagen durch Abkühlen von Luft in Kühlern und Verdampfern, der Vorgang sollte den Lesern bekannt sein, der Wassermassenstrom läßt sich durch den Ein- und Austrittspunkt im hx-Diagramm als Δx (g/kg) und den Luftvolumenstrom errechnen.

Abzuführender Wassermassenstrom $\dot{X} = \dot{V} \cdot \varrho \cdot \Delta x$

$\Delta x = x_1 - x_2$

x_1 = Wassergehalt Lufteintritt (siehe hx-Diagramm)

x_2 = Wassergehalt Luftaustritt

Wassermassenstrom $\dot{X}$ [kg/h]
Luftvolumenstrom $\dot{V}$ [m³/s] bzw. [m³/h]
Dichte ϱ [kg/m³]
Differenz Wassergehalt Δx [g/kg]

Beispiel für einen Verdampfer:
Luftvolumenstrom $\dot{V} = 3$ m³/s = 10800 m³/h
Lufteintritt: $\vartheta = 32$ [°C]
$\varphi = 40$ [% rF]
$x = 12$ [g/kg]
Luftaustritt: $\vartheta = 16$ [°C]
$\varphi = 90$ [% rF]
$x = 10$ [g/kg]
Dichte (Luftzustand am Ventilator) $\varrho = 1{,}22$ [kg/m³]
Abzuführender Wassermassenstrom $\dot{X} = 3 \cdot 1{,}22 \cdot (12-10) =$ 7,32 [g/s] = 26,35 [kg/h]
Während der Betriebszeit von z. B. 10 Stunden sind dies 263,5 [l]!

Beispiel für rekuperativen Wärmerückgewinn Luftstrom = 3,3 [m³/s]
Lufteintritt: ϑ 22 °C, φ 50 [% r.F.], x = 8 [g/kg]
Luftaustritt: ϑ 2 °C, φ 90 [% r.F.], x = 4 [g/kg]
Dichte $\varrho = 1{,}28$ [kg/m³]
Abzuführender Wassermassenstrom $\dot{X} = 15{,}4$ [g/s] = 55,3 [kg/h] in 10 Betriebsstunden X = 553 [l]

Beispiel für Küchenabluft:
Fortluft 3 [m³/s] = 10800 [m³/h]
Lufteintritt am Kanal: 40 [°C], 30 [% r.F.], 14 [g/kg]
Luftaustritt am Kanal: 25 [°C], 60 [% r.F.], 12 [g/kg]
Abzuführender Wassermassenstrom 26 [kg/h] in 10 Betriebsstunden 260 [kg/h].
Küchenabluft wird oft senkrecht nach oben, wegen der Verschmutzung und des hohen Luftwiderstandes auch ohne Deflektorhaube ausgeblasen, hier müssen wir auch mit Einfall von Regenwasser bzw. Schnee rechnen und dieses abführen. Allerdings ist auch bei Stillstand der Anlage im Kanalsystem eine gewisse Thermik, so daß nur wenig Wasser in einen solchen senkrechten Kanal einfällt.
Alle diese Wassermengen sind sicher abzuführen. In der Regel ist dieses Problem durch eingebaute Syphons richtig gelöst, hin und wieder erlebe ich als Planer Unverständnis bei den Sachbearbeitern der ausführenden Firmen und bei manchen Monteuren über die Wichtigkeit der Wasserabführung, dies führt dann zur schlampigen Ausführung, waghalsigen Versuchen und kann in Einzelfällen zu größeren Schäden führen. Meist werden diese Probleme durch erfahrene Monteure am Bau gelöst, darauf kann man sich aber nicht immer verlassen.
Aus diesem Grund soll hier dieses Thema etwas gründlicher behandelt werden.

1. Zunächst: Wie ist es im sanitären Bereich, wo der Syphon jedermann bekannt ist?

Im sanitären Bereich ist die Aufgabe des Syphons die Verhinderung von Geruchsübertragung. Meist herrscht auf beiden Seiten des Rohres der gleiche Druck. Bei Fallsträngen in Hochhäusern kann es bei hohen Fallgeschwindigkeiten im Fallrohr zu einem Unterdruck oder aber auch Überdruck im Rohr kommen, der meist zu keinem Schaden führt, da die Standardsyphonhöhe ausreicht. Oft wird das Leersaugen gar nicht bemerkt, wenn das angeschlossene sanitäre Objekt oft benutzt wird, ist der Syphon wieder gefüllt. Bei Hochhäusern werden sanitäre Objekte im Erdgeschoß zur Vermeidung von Druck- und Saugstößen separat an die Kellerentwässerungsleitung angeschlossen.

* Dipl.-Ing. (FH) Reinhard Siegismund, Inhaber des Ingenieurbüros R. Siegismund, Beratende Ingenieure VBI, Bad Vilbel-Heilsberg, und öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Luft- und Klimatechnik und Wärmemessungen. – Manuskript eingereicht im Juni 1981.

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

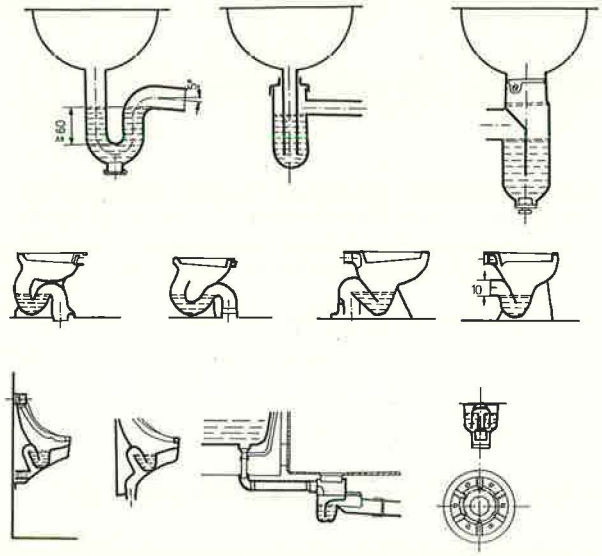


Bild 1 Syphons = Geruchsverschlüsse bei sanitären Objekten

In Bild 1 haben wir sanitäre Syphons dargestellt am Beispiel Waschbecken mit Doppelrohrbogen und Flaschensyphon sowie am Beispiel Tiefspülklosett und Flachspülklosett sowie Bodenablauf.

2. Über- und Unterdruck an Syphons in lufttechnischen Anlagen

Bei lufttechnischen Anlagen ist Über- und Unterdruck stets gleichmäßig während der Laufzeit des Ventilators. Es sei denn, der Motor ist polumschaltbar, bei kleinerer Drehzahl ist dann auch die Druckdifferenz geringer. Bei Unterdruck im Kanal, Tropfwasserwanne unter dem Kühler, Tropfwanne unter dem Wärmerückgewinn kann das Wasser ohne Syphon überhaupt nicht ablaufen, da die durch den Ablauf nachstromende Luft das Wasser ständig mitreißt. Auch bei Überdruck läuft das Wasser dort schlecht ab, da im Entwässerungsstutzen Luft turbulent ausgeblasen wird, so daß dort kein Wasser oder nur ungleichmäßig Wasser abströmt. Handelt es sich um die Entwässerung eines Fortluftschachtes z. B. Küchenabluft, kann diese Luftmenge, die aus einem 1″ bis 2″ Entwässerungsanschluß heraustritt, zu erheblichen Geruchsbelästigungen führen.

Im Schadensfall ist dann der Ablauf der Ereignisse und Reaktionen so:

Der Bauherr stellt austretendes Wasser fest und reklamiert beim Architekt, bei der Sanitärfirma, bei der Lüftungsfirma oder beim Planer.

Die Sanitärfirma sagt: Die Lüftungsfirma habe die Entwässerungsstellen so angegeben, für einen größeren Syphon sei kein Platz gewesen.

Die Lüftungsfirma sagt:

a) Die Wartung ist schlecht, der Syphon ist verstopft und wurde nicht regelmäßig gereinigt. (Dies kann tatsächlich ein Grund sein, wobei allerdings Zuluft meist relativ sauber ist.)

b) ~~Der Planer hat den Syphon nicht richtig ausgeschrieben,~~ eine Berechnung der Syphonhöhe fehlt. (Tatsächlich, der Planer hat lediglich die Tatsache von Tropfwasseranschlüssen mit Syphon und die Leitung dafür ausgeschrieben.)

Der Gerätehersteller wird unter Umständen gerufen und sagt:

Nach unserer Vorschrift muß für den Syphon genügend Höhe da sein mindestens zwei Mal die Druckdifferenz, d. h. hier liegt eine Fehlplanung vor.

Bauherr, Architekt, Sanitärfirma, Lüftungsfirma und Gerätehersteller wissen jetzt: Der Planer ist schuld!

Der Planer sagt:

Eine Fachfirma mit Fachmonteuren muß einen Syphon richtig einbauen können, die genaue Angabe auf der Baustelle macht der Monteur.

In der Tat: Der Verfasser kennt keinen Fall, in dem die ganz genaue Ausführung des Syphons geplant wurde. Erfahrene Monteure wissen auch genau, wie man einen Syphon einbaut, wenn sie auch oft die physikalischen Zusammenhänge nur gefühlsmäßig erkennen, aber dann richtig ausführen.

Normale Angabe eines Luftgeräteherstellers:

„Am Kondensat- und Überlaufstutzen beim Kühler bzw. Wäscher muß ein Syphon angeschlossen werden. Auf entsprechende Anschlußmöglichkeit achten! Mehrere Ablaufleitungen dürfen nicht in einen gemeinsamen Syphon geführt werden. Die wirksame Syphonhöhe h (mm) muß so hoch sein, wie der maximale Unterdruck (mmWS) im Gerät. Der Höhenunterschied zwischen Geräteauslauf und Syphonablauf beträgt ebenfalls h (mm). Vor Inbetriebnahme und nach längerer Stillstandszeit Syphon mit Wasser füllen!“

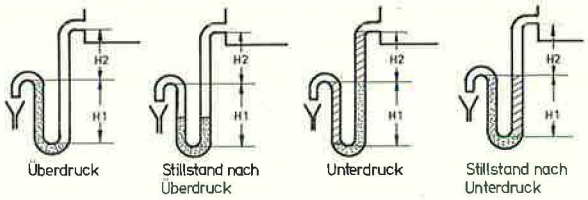


Bild 2 Angabe des Geräteherstellers H 1 = H 2 = Δp [mmWS] im Unterdruckfall ist das überlaufende Wasser schraffiert dargestellt

Zur Erklärung der Situation Bild 2 mit den verschiedenen Möglichkeiten eines Syphons.

Wenn der Syphon so eingebaut werden kann, ist auch alles in Ordnung. Die Praxis sieht in der Lufttechnik bei Geräten aber so aus, daß Geräte auf einem 100 bis 150 mm hohen Fundament stehen. Bei einer Druckdifferenz am Zuluftventilator wie bei vielen Zuluftanlagen mit 1300 Pa = 130 mm WS reicht diese aus Sicherheitsgründen angegebene Differenz nicht mehr aus. Trotzdem entsteht nur in seltenen Fällen ein Schaden. Diese seltenen Fälle auszuschließen, sollen hier die Verhältnisse genauer untersucht werden.

Die Höhe H 1 ist wohl jedermann ersichtlich. Dies ist nämlich bei Überdruck an der luftseitigen Entwässerungsstelle absolut ausreichend. Ist die Syphonhöhe etwas zu groß, ist das nicht schlimm, der Wasserspiegel steht dann auf der Geräteseite im Syphon etwas über dem unteren Entwässerungsbogen, zulaufendes Wasser läuft auf der anderen Seite ab. Bild 3.

Die Höhe H 2 dagegen wird oft nicht beachtet. Sie ist wichtig, wenn die luftseitige Entwasserungsstelle unter Unterdruck steht, d. h. in allen Fällen wo Verdampfer, Luftbefeuchter auf

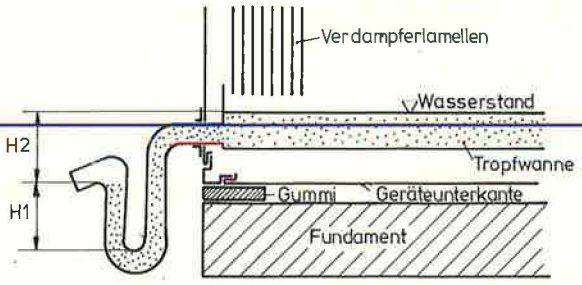


Bild 3 Gerät mit Verdampfer und Tropfwanne bei Unterdruck. Wegen geringer Höhe steht die Wanne voll Wasser

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

der Saugseite vom Zuluftventilator stehen. Zum einen besteht die Gefahr, daß zwischen unterem Biegepunkt des Syphons und dem Entwässerungsstutzen der Syphon leergesaugt wird, dann ist der Syphon wirkungslos, ein solcher Fehler wird meist sofort bemerkt und wird schon bei der Inbetriebnahme vom Monteur meist entdeckt.

Beim Betrieb entsteht bei diesem Fall ein größeres Problem: Zunächst hält der Syphon, es kann aber kein Wasser ablaufen, da das Wasser ja zunächst auf der leergesaugten Seite zum Überlauf hin vollaufen muß, d. h. bis dies möglich ist, muß über dem oberen Biegepunkt des Syphons an der Austrittsseite das Wasser stehen, darüber steht dann auf der Saugseite noch einmal die volle Saughöhe!

Ist diese Höhe außen nicht vorhanden, steigt der Wasserspiegel in der Tropfwanne an – siehe Bild 3 – wenn es gut geht, bis sie fast voll ist. Bei Stillstand läuft dann das Wasser ab. Ein solcher Fall wäre noch als betriebssicher und nicht weiter tragisch zu akzeptieren und ist in der Praxis sehr oft der Fall. Schlimm wird es dann, wenn die Wanne zu flach ist und das Wasser innen überläuft und der Ventilatorteil unter Wasser steht – wie dies bei Teilklimaanlagen in einem bekannten Hotel in Darmstadt passiert ist.

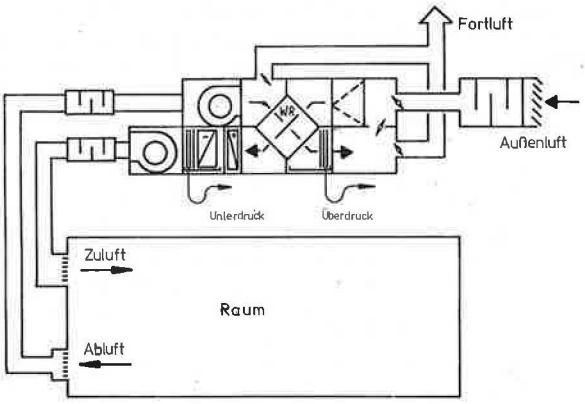


Bild 4 Luftschema: Be- und Entlüftung mit Kühlung mit 100% Außenluft rekuperativem Wärmerückgewinn, Frostschutz durch Umluft, Lufterhitzer, Verdampfer

Schätzung der Druckverluste einer normalen Anlage:

Zuluftventilator Saugseite: Ansaug (120 Pa) + Kanal mit Bogen (60 Pa) + Filter (250 Pa) + Wärmerückgewinn (350 Pa) + Lufterhitzer (80 Pa) + Verdampfer mit Tropfenabscheider (150 Pa) = Summe Saugseite: 1100 Pa = 110 mm WS

Zuluftventilator druckseitig: Kanal (100 Pa) + Schalldämpfer (120 Pa) + Kanalverteilung, Abzweige, Kanalbögen (150 Pa) + Gitter (40 Pa) = Summe Druckseite 410 Pa = 41 mm WS

Abluft Ventilator saugseitig:

Abluftgitter (60 Pa) + Abluftkanal (150 Pa) + Abluft Schalldämpfer (80 Pa) + Geräteeintritt (50 Pa) = 340 Pa = 34 mmWS

Abluftventilator druckseitig:

Fortluftkammer (100 Pa) + rekuperativer Wärmerückgewinn (350 Pa) + Tropfenabscheider (80 Pa) + Schalldämpfer (80 Pa) + Kanal (50 Pa) + Ausblas (100 Pa) = 760 Pa = 76 mm WS

Die Druckdifferenz, d. h. die Druckzunahme, die der Ventilator zu bewältigen hat, ist 1100 + 410 = 1520 Pa entsprechend 151 mm WS. Nach der Vorschrift einiger Gerätehersteller müßte dann das Zuluftgerät 302 mm + Rohrdurchmesser des Syphons also ca. 350 mm über dem Fußboden des Technikraumes stehen. So viel Platz ist in kaum einer Lüftungszentrale bei auf dem Boden stehenden Geräten vorhanden. Wir werden es immer mit geringerer Höhe zu tun haben, wenn der Installateur die Zusammenhänge genau überlegen kann, kann auch dabei eine sichere Funktion möglich sein.

Zunächst der einfachere Überdruck: Der Syphon muß lediglich die Höhe des Überdrucks, also H 1 haben, die Höhe H 2 ist nicht nötig. In unserem Fall in Bild 4 Luftschema wäre dies der Tropfwasseranschluß nach dem Wärmerückgewinn druckseitig, der Überdruck beträgt dort 760 – 350 – 100 = 310 Pa = 31 mm WS. Ein kleiner Syphon genügt hier, der direkt am Tropfwasseranschluß sitzt. Grundsätzlich schadet es aber nicht, diesen trotzdem größer zu machen. Bei höheren Überdrücken können mehrere Syphons hintereinander gesetzt werden, siehe Bild 5.

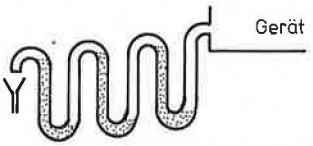


Bild 5 Syphon für geringe Höhe bei Überdruck. Hintereinanderschalten von Syphons mit geringerer Höhe zum Auslauf hin

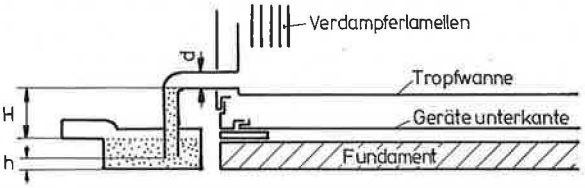
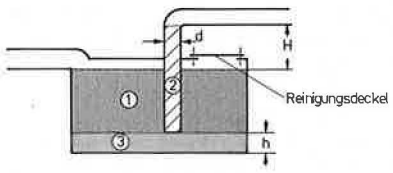


Bild 6 Syphon für geringe Höhe bei Unterdruck mit Detail. Das Wasservolumen ① muß größer sein als das Wasservolumen ②, denn das Wasservolumen im Syphon-Behälter oberhalb Unterkante Rohr muß die Wassermenge vom Ansaugrohr voll aufnehmen zuzüglich Sicherheitszuschlag. Als Behälter kann auch ein größeres Rohr 2" oder 3" dienen, die Berechnung ist dann etwas schwieriger



Detail zu Bild 6

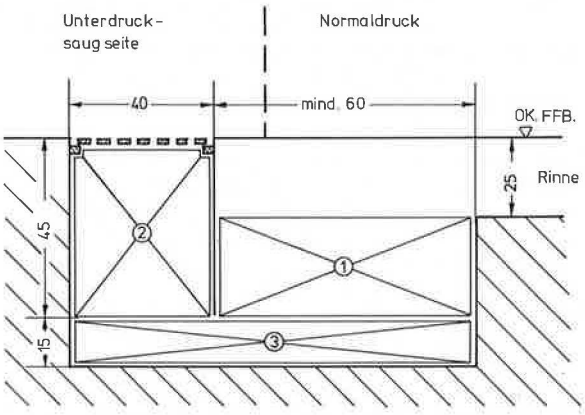


Bild 7 Flachsyphon für Bodenentwässerung von einem Ventilator-Saugraum bei Unterdruck 250 Pa ≙ ca. 25 mm WS. Das Wasser auf der Saugseite steht mindestens 25 mm über dem Wasser auf der Normaldruckseite und muß hier ablaufen können. Wasservolumen ① muß größer sein als Wasservolumen ②. Wasserstand bei Stillstand Oberkante Fläche ① auf beiden Seiten, d. h. auch im Bereich Fläche ②. Wasserstand bei Betrieb des Ventilators Oberkante Fläche ① und Fläche ②.

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Syphonhöhe beim Unterdruck z. B. beim Verdampfer: Bei geringen vorhandenen Höhen wird man auch die Höhe der Tropfwasserwanne ermitteln. Wenn zwei Mal die Saughöhe vorhanden sein muß, d. h. in unserem Beispiel 2 × 110 mm = 220 mm und einer Fundamenthöhe von 150 mm sowie Höhe der Tropfwasserwanne von 80 mm, wie üblich, reicht die Höhe gerade noch aus.

Reicht auch diese Höhe nicht, wird die Leitung meist weit fortgeführt, bis der Syphon in der richtigen Höhe eingebaut werden kann. Es besteht auch die Möglichkeit, eine kleine Pumpe einzubauen, eine Tropfwasserpumpe, diese sind aber störanfällig und müßten in Verbindung mit einem Warnschalter und Ausschaltmöglichkeit für die Kühlung versehen sein. Eine weitere Möglichkeit ist die bessere Ausschöpfung der physikalischen Möglichkeiten. Beim saugseitigen Syphon ist wichtig, daß saugseitig so weit Wasser über die Unterkante Überlaufbogen vom Syphon stehen kann, daß im Gerät kein Schaden entsteht. Bei Stillstand muß allerdings die dafür notwendige Wassermenge gespeichert werden. Wer schreibt vor, daß der syphon stets den gleichen Durchmesser haben soll?

Wir können einen Syphon bauen mit verschiedenem Durchmesser, auf der Saugseite dünn und auf der Überlaufseite dick mit geringer Höhe. Siehe Bild 6 mit Detail. In Bild 7 die gleiche Situation mit einer möglichst flachen Fußbodenentwässerung in einem Ventilator-Saugraum.

3. Sonstige Syphons, da wir schon beim Thema sind:

Die älteren Praktiker haben noch Niederdruckdampfheizung mit Kondensatschleifen gebaut, später wurden diese durch Kondensattöpfe und Schnellentleerer ersetzt. Dies sind aber alles Syphons bzw. Schleifen, die unter Überdruck entwässern. Sofern die Schleifenhöhe über dem Dampfdruck war und der Überlauf in die Kondensatleitung so hoch war, daß der Mindestdampfdruck das Wasser in die Kondensatleitung drücken konnte, war alles in Ordnung. Bei Kondensattöpfen wird ein Kugelschwimmer entsprechend dem Wasserstand angehoben, der einen Stößel betätigt, so daß da das Wasser wegläuft. Ein solcher Topf könnte auch in der Lufttechnik verwandt werden, jedoch müßte das Gewicht des Schwimmers und der Widerstand der Betätigung genau auf den Luftunterdruck abgestimmt sein, eine kleine Verschmutzung und damit Undichte macht diese Wirkung dann zunichte, also nicht empfehlenswert. Schnellentleerer öffnen thermisch über Bi-Metallkörper, d. h. wenn Dampf ansteht, ist der Sitz geschlossen, bei Wasser kühlt der Körper ab und gibt den Sitz frei. Für Lufttechnik deshalb nicht anwendbar.

Wichtig wird auch in Zukunft die Entwässerung von Stahlschornsteinen bei Niedertemperaturheizkesseln bzw. Abgaswärmeaustauschern sein, bei denen planmäßig ein Kondensatablauf vorgesehen werden muß. Der Syphon steht unter Überdruck, die Drücke sind sehr gering. Da der Syphon meist doch 100 mm hoch ist, treten auch bei Ausdünstungen während der Stillstandszeit keine großen Wasserverluste auf, so daß das Wasser nie ganz weg ist. Bei Schornsteinen wäre dies tragisch, denn die Abgase könnten dann in den Heizraum zum geringen Maße austreten.

Wichtig ist die Entwässerung und der Syphon bei Abgasleitungen von Diesel- oder Gasmotoren für Wärmepumpenantrieb. Hier werden die Abgase stets stark ausgekühlt und sollten zur Steigerung des Wirkungsgrades auch unter den Taupunkt ausgenutzt werden. In den Auspuffleitungen ist öfters ein relativ hoher Druck, der beim Syphon berücksichtigt werden muß. Bei Verbrennungsstoff mit starkem Schwefelgehalt ist darauf zu achten, daß das Abwasser dann neutralisiert wird.

4. Größe, Wartung und Anschluß des Syphons:

Eine Tropfwasseranschluß ist eine Abwasserleitung, die Rohrdurchmesser von Abwasserleitungen sind vorgeschrieben. Eine Größe von 25 mm ∅ oder 32 mm ∅ wird man bei Tropfwannenentwässerungen wegen der besseren Reinigungsfähigkeit kaum unterschreiten. Bei Syphons, bei denen Schmutz auftreten kann, sollte man eher den Durchmesser 40–50 mm ∅ vorsehen. Dort sollte auch darauf geachtet werden, daß der Syphon möglichst auch geöffnet werden kann, um ihn noch besser zu reinigen.

Im sanitären Bereich sind Syphons meist zu öffnen, Verstopfungen kommen selten vor und sind dann zu sehen, bevor ein Schaden auftritt. Es ist dann immer noch Zeit, den Syphon zu reinigen durch Aufschrauben oder durch Durchdrücken mit Wasserdruck, Spirale (biegsame Flaschenbürste) oder Gummidrücker (bei Waschbecken, Badewannen und Duschen Überlauf zuhalten).

Bei lufttechnischen Anlagen müssen Syphons bei Zuluft kaum gereinigt werden, da die Luft gefiltert ist. Lediglich wenn der Luftansaug in der Umgebung von Obstplantagen oder Obstla gerungen oder einem Obst- und Gemüsegeschäft erfolgt, kann es sein, daß das Wasser im Syphon geliert. Ein Schaden bei Nichtfunktionieren kann allerdings außerordentlich groß sein. Klimageräte im Dachgeschoß setzen die Zwischendecken in mehreren Stockwerken eines Hotels unter Wasser, bis es bemerkt wird oder das Wasser läuft bei einer Filmgesellschaft über die Schachteln eines gerade frisch gedrehten Filmes, auch dies ist passiert. Deshalb ist die Funktion des Syphons bei allen Wartungen zu prüfen.

Gereinigt werden muß der Syphon bei allen Abluftanlagen, insbesondere Küchenabluft. Bei Küchenabluft wird auch sehr oft außerdem eine Kondensatsammelwanne vorgesehen, so daß die Abstände zwischen den Wartungen vergrößert werden können. Bei Grillbetrieben mit hohen Ablufttemperaturen ist es allerdings oft so, daß das Wasser stets verdunstet zumindest zu den Betriebszeiten verdunstet, in denen besonders starker Betrieb ist. Kondensat aus Küchenabluftkanälen sollte in das Abwasserrohr vor dem Fettabscheider geleitet werden.

Syphons und Kondensatableiter bei Dampfleitungen müssen gewartet werden, der Schaden bei Nichtfunktion ist meist klein, da lediglich irgendwo Wärme fehlt, was in der Regel schnell bemerkt wird.

Bei Abgasen von Motoren und Schornsteinen ist die Wartung wichtig, insbesondere dann, wenn der Brenner schlecht eingestellt ist und Ruß mit dem Kondensat niedergeschlagen wird, was bei gut eingestellten Anlagen weniger zu erwarten ist. Dagegen ist bei Schwefelgehalt in den Abgasen auf den Schwefelgehalt des Wassers zu achten, das Abwasser muß neutralisiert werden. Bei Öl ist dies stets der Fall, deswegen werden diese Abgase nur selten unter dem Kondensationspunkt ausgenutzt.

Bei Ferngas ist bei uns in Deutschland der Schwefelgehalt in der Regel so gering, daß dieser für die Ableitung des Kondensats keine Probleme bringt, das Kondensat kann zusammen mit den übrigen Abwässern abgeleitet werden.

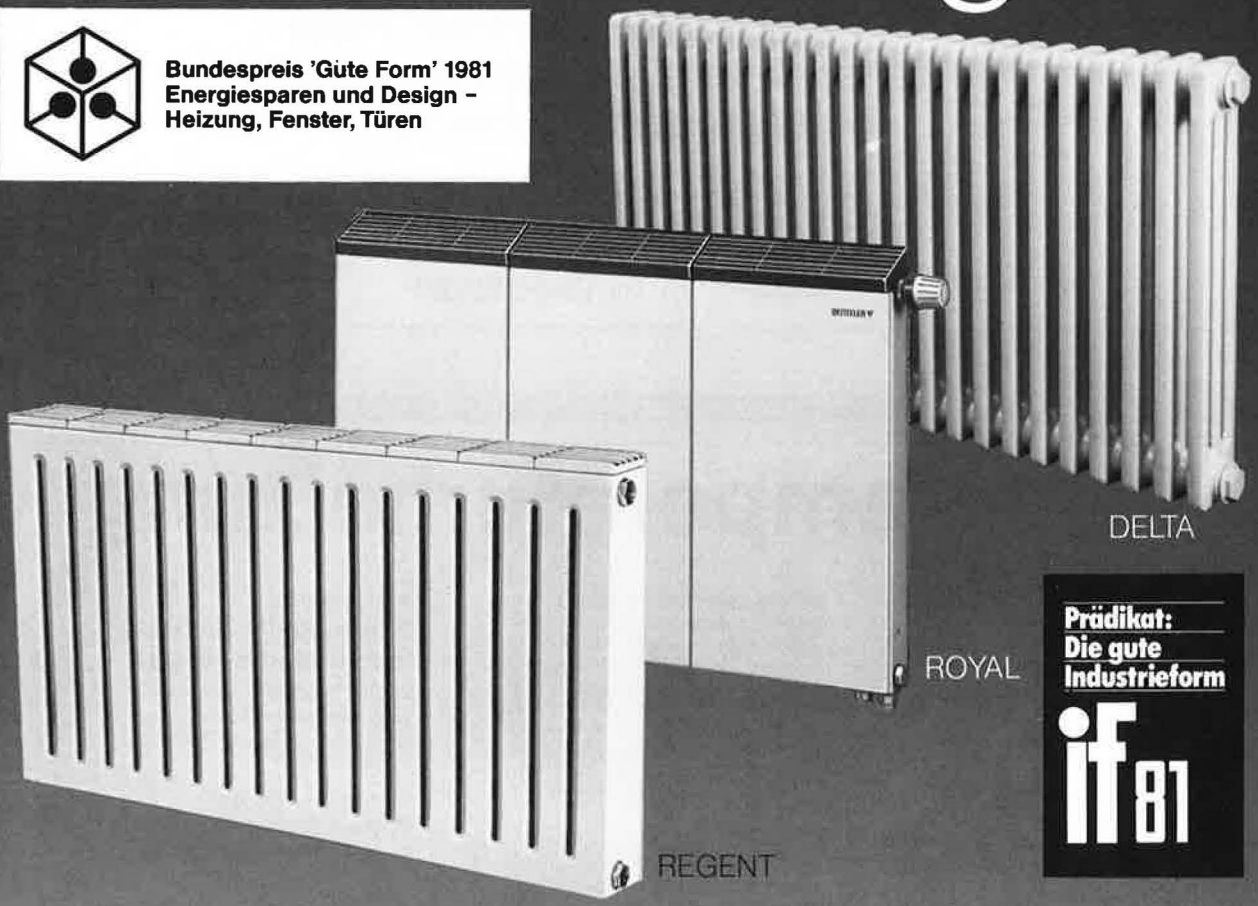
Bei Inbetriebnahme einer Anlage müssen die Syphons zuvor gefüllt sein, auch nach längerer Stillstandszeit kann das Wasser allmählich ausgetrocknet sein, die Syphons sind dann zu füllen. Das Eintrocknen auf der Luftseite kann eingeschränkt werden durch einige Tropfen Speiseöl, die sich auf der offenen Wasseroberfläche im Syphon verteilen und so die Verdunstung erschweren. Speiseöl deswegen, damit keine Vergiftungen durch Zufall entstehen können (Öl darf natürlich nicht in die Abwässer gegossen werden.)

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

BENTELER

3 Heizkörper — 3 Auszeichnungen!

Bundespreis 'Gute Form' 1981
Energiesparen und Design –
Heizung, Fenster, Türen



Prädikat:
Die gute Industrieform
if 81

Auszeichnungen sind keine Zufälle!
Um dies zu erreichen, müssen
TECHNIK & DESIGN stimmen.

Herausragende Technik unserer Heizkörper:

- höchste spezifische Wärmeleistung, deshalb die idealen NIEDERTEMPERATUR-Heizkörper
- Hochdruckeigenschaften, deshalb die idealen FERNHEIZUNGS-Heizkörper

Über weitere Details
informieren wir Sie gern:

BENTELER KLIMATECHNIK KG
Postf. 1146, Tel.: 05641-2011
3530 WARBURG

Info Coupon

Name .....

Straße .....

Ort .....

Heiße Tips für Kältetechniker



Expansionsventile Rückschlagventile
Temperaturregler Wärmeaustauscher
Saugdruckregler Fittings/Flansche
Startregler Trockner/Filter
Handabsperrventile Kühlwasserregler
Schaugläser Suchlampen

FAS

Fabrik automatischer
Schaltapparate
2 Hamburg 54
Tel.: (040) 540 1001

Niedertemperaturheizung

Heinz Bach u. a.
Niedertemperatur-heizung
Handbuch für Planer, Hersteller und Betreiber
1981, 250 Seiten, Abbildungen,
DM 48,– ISBN 3-7880-7181-8



Mit diesem Handbuch werden dem Ingenieur Anwendungsnotwendigkeiten, Anforderungen, Aufbau und Funktion von NT-Heizanlagen dargelegt. Es wird dabei gezeigt, daß der angestrebte energiesparende wirtschaftliche Betrieb nur mit einer Heizanlage zu erreichen ist, die sorgfältig auf Gebäude- und Nutzungsanforderungen abgestimmt ist.

Anhand von Planungsbeispielen werden die verschiedenen Rechengänge erläutert und ausgewählte Anlagevarianten miteinander verglichen.

Detlef Orth
Niedertemperatur-Wärmeversorgung
unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter neuer Technologien
1981, 176 Seiten, zahlr. Abbildungen und Tabellen
fPr. DM 80,– ISBN 3-7880-7176-1
Heihe Ki-extra 15

Haendly/Bach/u. a.
Prinzipstudie Niedertemperaturheizung I
Vergleichende Betrachtungen
1979, 200 Seiten, Abbildungen
fPr. DM 86,– ISBN 3-7880-7111-7
Reihe Ki-extra 8

Bach/Foith/Hesslinger
Prinzipstudie Niedertemperaturheizung II
Auswahl von Raumheizflächen
1979, 132 Seiten, Abbildungen
fPr. DM 78,– ISBN 3-7880-7112-5
Reihe Ki-extra 9

»Für jeden Fachmann aus der Anwendung, wie Heizungsbauer, Planungsingenieur und Architekt ist die Prinzipstudie eigentlich eine unumgängliche Lektüre, wenn er die Niedertemperaturheizung sachgerecht in die Hausplanung mit einbeziehen will.«
Solar + Wärme Technik

Verlag C.F. Müller Karlsruhe
Rheinstraße 122
D-7500 Karlsruhe 21
Postfach 21 0949

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

D. Fischer*

Dachzentraleinheiten für die Raumlufttechnik

Der nachfolgende Beitrag schildert die Anwendungsmöglichkeiten von Dachzentraleinheiten bei RLT-Anlagen für den Komfort- und Industriebereich.
Die typischen Merkmale solcher Geräte werden hervorgehoben und verglichen mit Anlagenkonzeptionen herkömmlicher Art.
Es werden praxisnahe Empfehlungen hinsichtlich der Einplanung, Montage und des Betriebs von Dachzentralen gegeben.

Central roof units for ventilation and air-conditioning systems

The submitted paper described the application opportunities with central roof units in ventilation and air-conditioning systems for comfort and industrial areas.
The typical characteristics of such apparatus are specified and compared with design conceptions of conventional type. Recommendations, based on practical experiences, are put forward with regard design arrangements, erection and operation of central roof plants.

Unités centrales de toiture pour la technique aéronautique

L'exposé ci-dessous décrit les possibilités d'utilisation des unités centrales de toiture pour les installations destinées à l'aréonautique dans les domaines confortables et industriels. Les caractéristiques typiques de tels appareils seront mises en valeur et comparées avec les conceptions d'installations d'origine courante. On donnera des recommandations d'utilisation pratique en ce qui concerne le projet, le montage et l'exploitation de centrales de toitures.

Dach-Zentraleinheiten für die Raumlufttechnik, wie sie in der VDMA-Richtlinie 24175 genannt werden, sind seit einigen Jahren auch bei uns bekannt und haben mittlerweile einen festen Platz im Klima- und Lüftungsmarkt erobert. Ursprünglich eine typisch amerikanische Gerätegattung – dort Roof-Tops genannt – haben sie aufgrund gewichtiger Vorteile in bestimmten Anwendungsfällen eine schnelle Verbreitung gefunden.

In der Umgangssprache der Branche werden Geräte dieser Art üblicherweise als Dachzentralen bezeichnet, dies ist wohl auf ihr Herkunftsland und die dort verwendete Bezeichnung zurückzuführen. Obwohl sich der Name Dachzentrale eingebürgert hat, kann es dadurch zu Irrtümern kommen, könnte man doch daraus zwingend ableiten, daß es sich hier um ein Gerät handelt, welches nur für den Montageort „Dach" geeignet ist. Dem ist nicht so, vielmehr handelt es sich hier um wetterfeste Geräte in kompakter, betriebsfertiger Ausführung für Außenaufstellung geeignet.

Der häufigste Montageort dürfte aber das flache oder wenig geneigte Dach sein.

Dies liegt nahe, da in aller Regel die Aufstellung auf dem Dach Einsparung von Raum bedeutet, ganz sicher ist dem so, wenn man dies in Relation zum Platzbedarf im Gebäude sieht. Darüber hinaus entstehen oftmals Schwierigkeiten, auch neben einem Gebäude, Platz für raumlufttechnische Geräte zu finden.

Als vor etwa 12 Jahren die ersten Anbieter von Dachzentralen auf dem deutschen Markt aktiv wurden, war es häufig ein Problem, Planer und Bauherren von der Zweckmäßigkeit dieser Gerätegattung zu überzeugen.

Heute sind Gespräche dieser Art weitgehend überflüssig, d. h. die Vorteile sind zumindest den Fachleuten geläufig. Trotzdem sollen diese hier noch einmal kurz zusammengefaßt erwähnt werden.

Die wesentlichen Vorteile sind:

Aufstellung im Freien, in der Regel auf dem Dach des zu klimatisierenden Gebäudes, erfordert keine Klimazentrale im Gebäude, der dadurch gewonnene – meist sehr kostspielige – Raum kann für andere Zwecke genutzt werden.

Betriebsfertige Einheiten verlegen teure Montagezeiten von der Baustelle in die Fabrik und senken damit die Installationskosten; eine vergleichbare Entwicklung vollzog und vollzieht sich noch in der Baubranche.

Sinnvoll konzipierte Anlagen mit Dachzentralen sind in der Regel preisgünstiger als konventionelle Systeme, beispielsweise werden kurze Luftkanäle erreicht durch zentrale Aufstellung der Geräte über den zu klimatisierenden Räumen, weiter sind bei der Erstellung eines Gebäudekomplexes in mehreren Bauabschnitten keine Vorleistungen (Investitionskosten) in der Lüftungszentrale erforderlich, ein neuer Bauabschnitt erhält einfach eine weitere Dach-Zentraleinheit.

Die Installationsfirma bekommt alles aus einer Hand, d. h. für die Lüftungszentrale gibt es nur noch einen Partner, dies vereinfacht Planungsaufwand, Bestellwesen, Terminkontrolle und reduziert damit entscheidend die Verwaltungskosten.

Wetterfeste Gehäuse mit dazu passenden Dachmontagerahmen gewährleisten eine problemlose Montage der Zentrale und einfaches Heranbringen der energieseitigen Anschlüsse, d. h. durch den Dachmontagerahmen werden Abdichtungsprobleme vermieden, das Anschließen der Luftkanäle ist einfach.

Moderne Dachzentralen mit kompakten Außenabmessungen in Leichtbauweise stellen sicher, daß der Transport von der Fabrik zur Baustelle und auf das Dach des Gebäudes mit üblichen Mitteln bewerkstelligt werden können, d. h. LKW und Kran.

Für Installation und Service sind die Geräte mit bequem zugänglichen Türen ausgestattet, dies ergibt kurze Installationszeiten und geringen Serviceaufwand.

Moderne Konstruktionen mit zeitgemäßer Wärmedämmung – zweischalige Wandkonstruktionen – erfüllen alle Anforderungen aus energiewirtschaftlichen Gesichtspunkten. Mit den erwähnten Wandkonstruktionen werden auch gleichzeitig Schalldämmwerte erreicht, die die Anforderungen der TA-Lärm VDI 2058, VDI 2081 und DIN 4109 problemlos erfüllen.

Im Planungsstadium können bereits exakte Angaben abgegeben werden, wie z. B. Betriebsverhalten, akustische Werte, Gewichte, Abmessungen, Preise und Lieferzeiten. Dies verhilft dem Planungsbüro zu kürzeren Planungszeiten und spart damit Geld.

Durch sorgfältige Terminplanung und entsprechende Gerätedisposition können ebenfalls Kosten gespart werden.

* Ing. (grad.) Dieter Fischer ist Mitarbeiter der Fa. Polenz GmbH, Hamburg. – Manuskript eingereicht im Mai 1981.

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Nicht zuletzt ein ganz wichtiges Argument: der Gerätepreis. Dieser liegt exakt fest, unerwartete Kostensteigerungen sind im Normalfall für die Lieferung der Zentrale ausgeschlossen.
Bild 1 zeigt eine Dach-Zentrale, wie sie Gegenstand dieses Berichtes ist.
Bild 2 stellt eine Dachfläche dar mit mehreren Dachzentralen, sinnvoll aufgeteilt – zoniert, wie dies für beispielsweise einen Supermarkt zweckmäßig ist.



Bild 1a

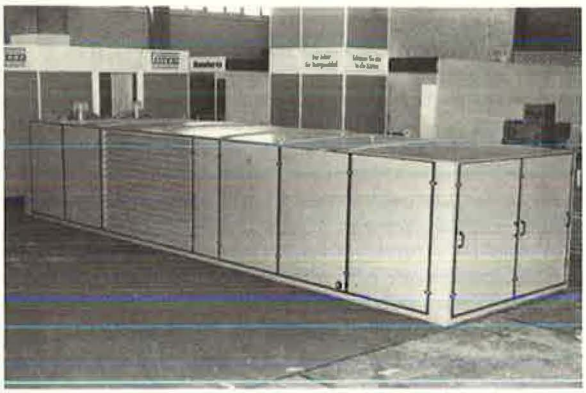

Bild 1b


Bild 1c



Bild 2

Typische Anwendungsfälle für Dachzentralen sind:

Einkaufszentren
Super-Märkte – dezentrale Anlagen mit kombinierten Zu- und Abluftgittern
Verwaltungsgebäude – hier empfiehlt sich oft eine Mehrzonenausführung

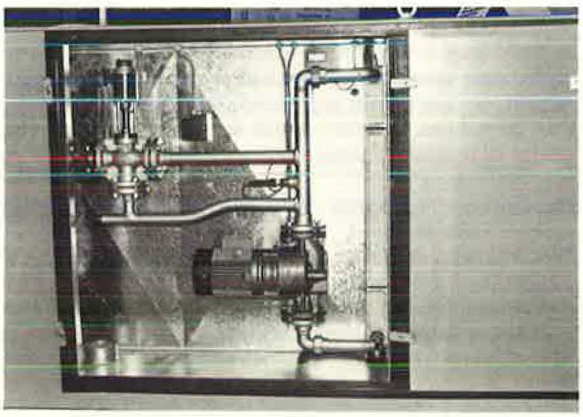
Produktions- und Messehallen	Restaurants
Lagergebäude	Schulen und Universitäten
Kaufhäuser	Sporthallen
Ladengeschäfte	Mehrzweckhallen
Hotelgebäude	Tennis- und Squashhallen

Generell gilt:

Günstig sind Gebäude in Flachdachbauweise oder mit Dächern geringer Neigung (diese wird durch eine entsprechende Dachrahmenkontruktion ausgeglichen) bis maximal ca. drei Geschosse, damit möglichst kurze Luftkanäle entstehen.

Aufbau und Funktion

Im Aufbau und in der Funktion unterscheiden sich Dachzentralen nicht wesentlich von üblichen Klimazentralen, die aus Kastengeräten zusammengebaut wurden.
Als Unterschiede sind hervorzuheben:
die wetterfeste Gehäusekonstruktion und die betriebsfertige Bauweise. Damit ist gemeint, daß es sich hier um eine Einheit handelt, die im Gegensatz zu Kastenklimageräten inklusive Steuerung und Regelung geliefert wird, so daß vom Installateur lediglich die energieseitigen Anschlüsse und die Kanalanschlüsse erstellt werden müssen.
Besondere Aufmerksamkeit ist beim Einbau eines PWW-Heizregisters dem Frostschutz zu widmen.
Hier hat sich eine Frostschutzschaltung nach dem Primär-Sekundär-System, wie es die Bilder 3a+b zeigen, bewährt.


Bild 3

Zusätzlich wird beim Ansprechen des Frostschutzthermostaten noch dafür gesorgt, daß die Ventilatoren stoppen und das Gerät auf Umluftbetrieb fährt.
Es sind dem Verfasser aus etwa 10 jähriger Praxis keine Fälle bekannt, wo es beim Einhalten dieser Konzeption und einwandfreier Funktion der Frostschutzschaltung zu Schäden gekommen ist.
Besondere Aufmerksamkeit verlangt auch der Einbau der Ventilatoren. Hier sind unbedingt geeignete Maßnahmen zu treffen, um eine Körperschallübertragung auf das Gebäude zu verhindern. Dies sind aber bei modernen Konstruktionen Probleme, die längst gelöst wurden.
Viele Hersteller liefern zusätzlich zur Körperschallentkopplung noch eine entsprechende Zwischenlage zwischen Dachmontagerahmen und Gerätegrundrahmen. Diese wird auf den Dachmontagerahmen vor dem Aufsetzen der Zentrale aufge-

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

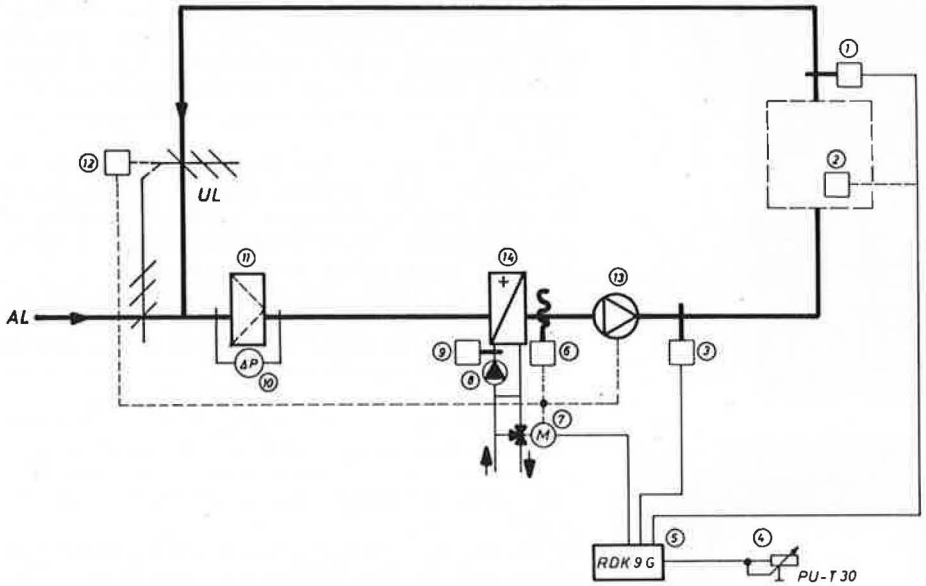


Bild 3b

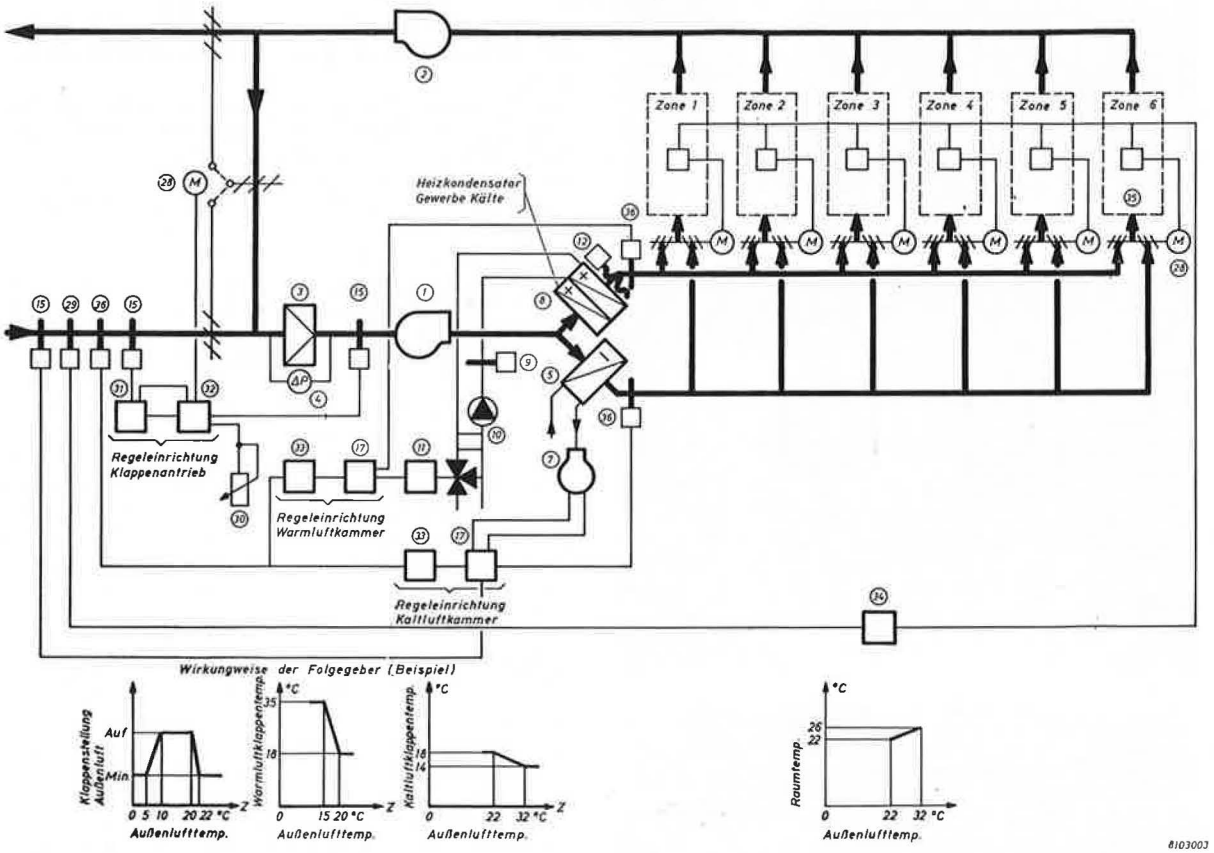


Bild 4

bracht, es handelt sich hier meist um selbstklebende Materialien auf Gummibasis.

Als Ausrüstungsvarianten sind hervorzuheben:

- die Mehrzonenausführung (siehe Bild 4),
- die Wärmerückgewinnung (siehe Bild 5) und
- die direkte Gasfeuerung (siehe Bild 6).

Besonders die Wärmerückgewinnung mit Zwillingswärmetauschern nach dem Wasser-Glycol-Umlauf-System hat in den letzten Jahren starke Verbreitung gefunden. Dies hängt selbstverständlich mit dem gestärkten Bewußtsein nach Energieeinsparung zusammen.

Der Einbau dieses Systems in Dachzentralen ist einfach und preiswert. Auch hier wird betriebsfertig geliefert, inklusive der Glycolfüllung. Weiter ist in diesem Zusammenhang hervorzuheben, daß solche Wärmerückgewinnungssysteme auch problemlos nachrüstbar sind, sei es, daß es sich um ältere Anlagen handelt oder daß beim Bau einer Neuanlage die zusätzlichen Kosten im Moment nicht aufgebracht werden können.

© Ki Klima - Kälte - Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.



Bild 5

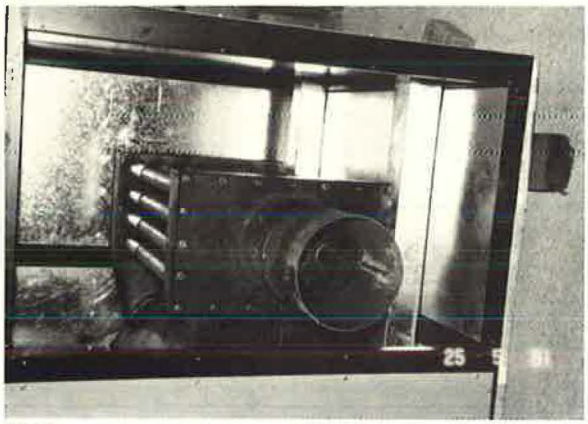


Bild 6a

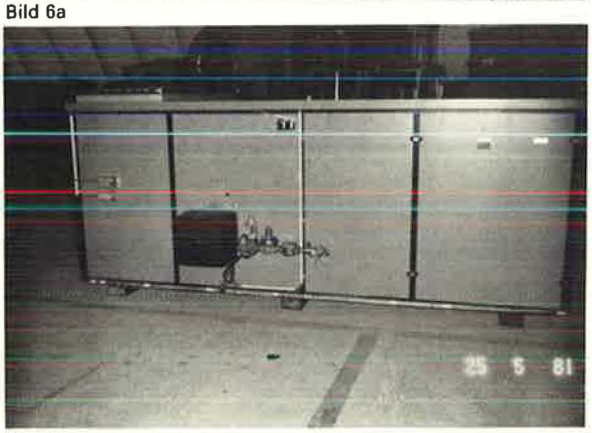


Bild 6b



Bild 6c

Auch Wärmerückgewinnungssysteme zur Nutzung der Gewerbekälte-Abwärme von Supermärkten o. ä. Bauten sind einfach zu installieren und werden in zunehmendem Maße akzeptiert. Das Blockschaltbild Nr. 4 zeigt eine Dachzentrale der DLZ-Baureihe mit Wärmerückgewinnung in Mehrzonenausführung.

Es handelt sich hier um eine Mehrzonenanlage für ein Einkaufszentrum. Die Gewerbekälte-Abwärme wird unmittelbar über einen Heizkondensator an die Zuluft zur Versorgung des gesamten Gebäudes, bestehend aus Verkaufsraum mit Nebenräumen für Verwaltung und Soziales, abgegeben.

Im Gegensatz zu amerikanischen Dachzentralen, die eigentlich ausnahmslos mit einer Kälteanlage nach dem Prinzip der Direktverdampfung mit luftgekühlter Verflüssigung ausgerüstet sind, sind Geräte deutscher Produktion so konzipiert, daß sowohl dies als auch ein Kaltwasserbetrieb möglich ist.

Häufig wird deshalb so verfahren, daß man die luftgekühlte Kompressor/Kondensator-Einheit oder den Kaltwassersatz als kompakte Einheit der Dachzentrale zuordnet. Dies hat sich insbesondere bei Einzonengeräten als Marktforderung herausgestellt.

Bei Mehrzonenzentralen dagegen, wird fast ausschließlich mit Kälteanlagen, die in der Dachzentrale integriert sind, gearbeitet.

Hier hat sich, ähnlich wie in den USA, die Kälteanlage mit luftgekühlter Verflüssigung und Direktverdampfung durchgesetzt.

Das Verfahren, die luftgekühlte Kompressor/Kondensator-Einheit oder den Kaltwassersatz beizustellen, ermöglicht problemlos auch die Nachrüstung der Kühlung.

Eine weitere Spezialität, auf die hier noch kurz eingegangen werden soll, ist die Ausführung von Dachzentraleinheiten mit direkter Gasfeuerung.

Auch hier liegt der Ursprung in den USA.

Diese Art der Dachzentrale hat in Europa nicht annähernd die gleiche Verbreitung gefunden, wie in den Staaten. Hier spielt wohl eine entscheidende Rolle, daß die Komfortvorstellungen über Klimaanlagen in den USA und Europa unterschiedlich sind.

Deshalb beschränkt man sich bei uns darauf, solche Geräte dort einzusetzen, wo die Ansprüche an die Regelgenauigkeit weniger im Vordergrund stehen.

Ganz einzusehen ist die Zurückhaltung vieler Planer und Bauherren in diesem Punkt nicht, denn die direktgefeuerte Zentrale ist von der Ausnutzung der Primärenergie her beurteilt ein sehr zeitgemäßes Verfahren. Mit mehrstufigen Brennern erreicht man darüber hinaus auch ausreichend gute Regelgenauigkeiten.

Praktische Hinweise für den Installateur:

Nachfolgend sollen kurz die vorbereitenden Arbeiten beschrieben werden, die die Installationsfirma beim Bau einer Anlage mittels einer Dachzentrale zu erbringen hat.

In der Regel wird der Dachmontagerahmen vor dem eigentlichen Gerät geliefert und montiert. Dabei ist darauf zu achten, daß der Rahmen rechtwinklig und eben angebracht wird. Je sorgfältiger und genauer hierbei gearbeitet wird, um so schneller und einfacher ist dann das spätere Aufsetzen des Gerätes.

Bild 7 zeigt einen solchen Dachmontagerahmen als Schnittdarstellung.

Wird ein solcher Rahmen auf eine Trapezblech-Dachkonstruktion aufgebracht, sind manchmal zusätzliche Wechsel erforderlich. Hier empfiehlt es sich, mit dem Lieferanten der Zentrale zu sprechen; in der Regel ist es nämlich nicht erforderlich, daß der Dachmontagerahmen allseitig aufliegt. Häufig genügt, insbesondere wenn der Rahmen zusammengeschweißt wird, eine Auflage an mehreren Punkten. Die Dachmontagerahmen wer-

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

den in der Regel in Einzelteilen geliefert und sind bauseits vor der Montage zusammenzuschrauben. Selbstverständlich wird das notwendige Montagematerial mitgeliefert. Der Arbeitsaufwand für das Zusammenschrauben und Befestigen eines Rahmens auf einem entsprechend vorbereiteten Dach liegt in der Größenordnung von 6 Arbeitsstunden für eine Zentrale mittlerer Größenordnung, also etwa 25000 m^3/h Luftvolumenstrom.

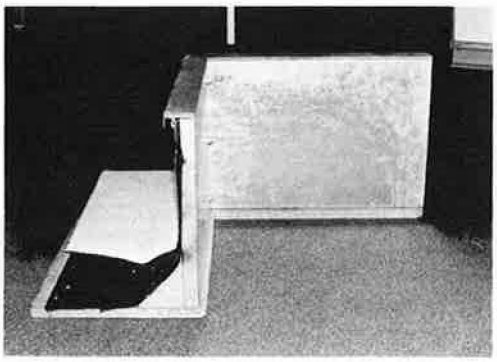


Bild 7a

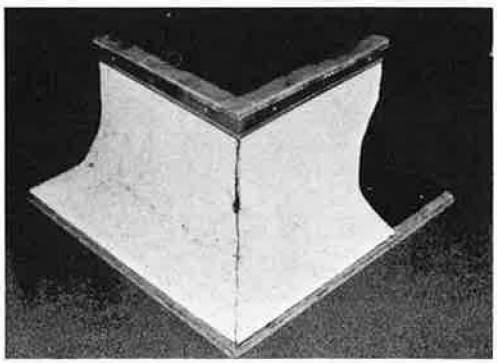


Bild 7b

Sind diese Arbeiten beendet, so ist bis zum Eintreffen der Zentrale nichts weiter zu tun. Der Installateur kann in der Zwischenzeit die im Gebäude anfallenden Arbeiten, wie Kanäle montieren, Gitter montieren usw. vornehmen.
Bis zur Lieferung der Dachzentrale ist zweckmäßigerweise die Öffnung im Dach oder der ganze Dachrahmen mit einer Plane wetterfest abzudecken.
Kurz vor dem Eintreffen des Gerätes ist diese zu entfernen und die Auflagefläche des Rahmens mit der bereits erwähnten Gummizwischenlage zur Körperschallentkoppelung zu versehen. Weiter kann danach der Zu- und Abluftkanalanschlußkasten eingehängt werden. Es handelt sich hierbei um ein Formstück mit einer Umkantung, die auf dem Dachrahmen aufliegt und durch das Gewicht der Zentrale gehalten wird. Selbstverständlich läßt sich auch der Kanal in üblicher Weise nachträglich von unten durch den Dachmontagerahmen hindurch am Gerät befestigen.
Die zuerst beschriebene Befestigung der Kanäle hat sich allerdings bewährt und ist ein zweckmäßiges und einfaches Verfahren.
Danach wird die Dachzentrale mittels Kran direkt vom LKW auf den Dachmontagerahmen gesetzt.
In der Regel sind die Grundrahmen der Geräte so konstruiert, daß gegenüber den äußeren Abmessungen des Dachmontagerahmens eine Toleranz von 1 bis 2 cm vorhanden ist, die beim Aufsetzen des Gerätes ausgenutzt werden kann, um evtl. vorhandene Ungenauigkeiten beim Montieren des Dachrahmens auszugleichen.
Die Arbeitszeit zur Montage eines Gerätes in der beschriebenen Form beträgt etwa 1 Stunde, d. h. inklusive Aufbringen der Körperschallisolierung, Einhängen des Kanalformstückes und Aufsetzen des Gerätes.
Zum Dirigieren des Kranes sind allerdings, je nach Randbedingungen, zwei bis drei Personen notwendig.
Sind diese beschriebenen Arbeiten beendet, müssen die energieseitigen Anschlüsse vorgenommen werden.
Hier hängt es weitgehend von der Dachkonstruktion ab, ob man beispielsweise die Warmwasserverrohrung bereits im Dachmontagerahmen vorbereitet und dann erst das Gerät aufsetzt, dies gilt selbstverständlich auch für die Elektroverdrahtung, oder ob man nach Aufsetzen des Gerätes damit beginnt.
Moderne Konstruktionen haben Dachdurchführungen für die energieseitigen Anschlüsse im Geräteboden. Diese liegen exakt fest, und somit können Verrohrung und Elektroanschluß vor Aufbringen der Dachzentrale erfolgen. Es könnte somit bei der Montage eines Klimasystems mit Dachzentrale so vorgegangen werden, daß die Anlage komplett fix und fertig montiert ist und zum Schluß das Gerät aufgesetzt wird. Nachdem der Geräteanschluß erfolgt ist, sind dann lediglich nur noch die Inbetriebnahmearbeiten durchzuführen. Diese dürften bei einer sauberen und sorgfältigen Vorbereitung und Bauweise des Gerätes maximal einen Tag in Anspruch nehmen.

Leistungsbereiche von Zentraleinheiten für Außenaufstellung:

Im Grunde genommen besteht hier keine Begrenzung nach oben. Diese Aussage ist aber deshalb nur von theoretischem Wert, will man nicht den wesentlichen Vorteil einer betriebsfertigen, kompakten Zentrale zunichte machen. Gemeint ist damit die betriebsfertige Einheit, welche komplett in der Fabrik gebaut und in einem Stück transportiert und auf das Dach gesetzt wird.
Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, liegt die obere Begrenzung bei etwa 60000 m^3/h Luftvolumenstrom.
Bei größeren Leistungen werden sich wohl ein Transport in Einzelteilen und eine entsprechende Montage am Bau nicht vermeiden lassen.
Darüber hinaus bringen Zentralen dieser Leistungsgröße unter Umständen auch Gewichtsprobleme, d. h. erhebliche zusätzliche Investitionen, was die Statik des Daches angeht, so daß man sehr kritisch abwägen sollte, ob es nicht sinnvoller ist, aus einer Zentrale zwei mit der halben Leistung zu machen. In diesem Zusammenhang sei auch an die bereits erwähnte Tatsache erinnert, daß eine sinnvolle Zonierung oft erhebliche Einsparungen am Kanalnetz bringt.

Zukunftsaussichten

Nach Auffassung des Verfassers sind die Zukunftsaussichten der Dachzentrale im Rahmen der Gesamtentwicklung des Lüftungs- und Klimamarktes zu betrachten. Danach darf die Entwicklung insgesamt als positiv prognostiziert werden. Genauso wie andere Komponenten muß aber auch die Dachzentrale sich den Anforderungen unserer Zeit anpassen. Hier sind zwei Dinge von Wichtigkeit: einmal sorgfältige und ökonomische Energieausnutzung und zum zweiten Erfüllung der Forderungen nach humaner Umwelt, also z. B. niedrige Schallemission etc.
Moderne Konstruktionen erfüllen hier heute bereits die Anforderungen von morgen.
Deshalb kann davon ausgegangen werden, daß kostengünstige und energietechnisch zeitgemäße Geräte immer mehr Bedeutung gewinnen werden und somit auch längerfristig die Zuwachsraten von Dachzentralen über dem allgemeinen Durchschnitt anderer Komponenten der Klimaindustrie liegen dürften.

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

POLENZ

Wir liefern Dachklima-zentralen für:

Luftvolumenströme von 5000 bis 50 000 m^3/h.
Heizleistungen von 111 bis 1148 kW.
Kühlleistungen von 25 bis 285 kW.

In den Ausrüstungsvarianten:
- Mehrzonenausführung
- direkte Gasfeuerung
- Wärmerückgewinnung

Was spricht eigentlich alles für Dachklimazentralen?

- Die Nutzung der Dachfläche ist kostenlos.
- Baukosten für die Klimazentrale im Gebäude können eingespart werden.
- Dachklimazentralen werden betriebsfertig und probegelaufen geliefert.
- Teure Montagezeiten werden von der Baustelle in die Fabrik verlegt, dies senkt die Installationskosten.
- Alles kommt aus einer Hand, d.h. vereinfachte Terminkontrolle und geringer Planungsaufwand.
- Festpreise schon im Planungsstadium.
- Durch Leichtbauweise keine statischen Probleme und keine Transportprobleme, LKW und Kran genügen.
- Schon im Planungsstadium existieren exakte Angaben über Betriebsverhalten, akustische Werte, Gewichte, Abmessungen, Preise und Lieferzeiten.
- Problemlose, absolut wasserdichte Montage durch Dachmontagerahmen.



Nutzen Sie unsere Erfahrung bei Dachklimazentralen. Fordern Sie uns auf, Informationen, Kostenschätzungen und Angebote zur Verfügung zu stellen.





Polenz Dachklimazentralen auf dem Dach eines Supermarktes.

Techn. Büro Aachen
Dechant-Deckers-Str. 13
5180 Eschweiler
Tel. 02403/2 50 15/16
Telex 08 32 163 polo

Techn. Büro Berlin
Lahnstr. 25-27
1000 Berlin 44
Tel. 030/68 40 61
Telex 01-83 306 malke

Techn. Büro Bielefeld
Asper Str. 41a
Postfach 3610
4902 Bad Salzuflen 1
Tel. 05222/8 20 98
Telex 09-312 199 ipw

Techn. Büro Bremen
Lindemannstr. 20
2800 Bremen 1
Tel. 0421/39 30 46

POLENZ

Klimageräte · Wärmepumpen

Polenz GmbH · Friesenweg 4 · 2000 Hamburg 50
Tel. 040/8 80 40 31 · Telex 02 13 800

4-Jahreszeiten-Klima.

Techn. Büro Frankfurt
Voltastr. 6
Postfach 1646
6070 Langen/Hessen
Tel. 06103/7 30 21/22
Telex 04-15 022 poll

Techn. Büro Karlsruhe
Am Kirchberg 65
7500 Karlsruhe 41
Tel. 0721/48 32 10
Telex 07-825 724 polk

Techn. Büro Kassel
Luisenstr. 5b
3500 Kassel
Tel. 0561/10 35 06/7
Telex 09-92 589 enco

Techn. Büro Nürnberg
Oppelner Str. 196a
8500 Nürnberg 50
Tel. 0911/80 69 43

COUPON Ich bitte um

- ☐ Zusendung von Informationsmaterial
- ☐ Besuch
- ☐ Beratung
- ☐ Angebot
- ☐ Kostenschätzung

Name

Anschrift

Telefon

© Ki Klima - Kälte - Heizung 2/1982

P. O. Fanger*

Verunreinigungen in geschlossenen Räumen Luftqualität und Anforderungen an Lüftungssysteme

Bei dem zweiten „International Indoor Climate Symposium" wurde in zahlreichen Vorträgen über die zunehmende Verunreinigung der Luft in geschlossenen Räumen berichtet. Es wurden die einzelnen Komponenten dieser Verunreinigung betrachtet, ihre Herkunft sowie Möglichkeiten ihrer Beseitigung. Unter diesen Gesichtspunkten wurde weiterhin die sinnvolle Auslegung von Lüftungsanlagen diskutiert.

Pollution of air in enclosed spaces
Air quality and demands on ventilating plants

At the second "International Symposium on Indoor Climate" numerous papers reported on the increasing pollution of the air in closed spaces. The individual components of the pollution were looked into, their origin as well as the possibilities of removal. From these points of view the further discussion dealt with the significant layout of ventilating plants.

Impuretés dans les locaux fermés
Qualité de l'air et exigences posées aux systèmes de ventilation

Lors du deuxième «International Indoor Climate Symposium», de nombreuses communications ont été faites sur l'augmentation des impuretés de l'air dans les locaux fermés. On considérera les divers composants de ces impuretés, leur origine ainsi que les possibilités de leur élimination. Dans ces conditions, on discutera de l'étude correcte des équipements de ventilation.

Das wachsende internationale Interesse an der Untersuchung von Klimabedingungen in geschlossenen Räumen, konnte im Oktober auf dem zweiten „International Indoor Climate Symposium" in Amherst in Massachusetts festgestellt werden, wo den mehr als 500 Teilnehmern 130 Vorträge präsentiert wurden. Die Zusammenkunft wurde von der Harvard Universität organisiert und wurde neben anderen von der WHO sowie der ASHRAE unterstützt. Nachdem die erste internationale Zusammenkunft dieser Art 1978 in Kopenhagen stattgefunden hatte, sind umfassende Forschungsarbeiten durchgeführt worden, welche sich insbesondere mit Verunreinigungen in geschlossenen Räumen, Luftqualität sowie Anforderungen an die Lüftung beschäftigten und deren Veröffentlichung das Hauptthema der zweiten Zusammenkunft war.

Der Grund für das steigende Interesse an diesem Thema ist die wachsende Verunreinigung in Räumen, welche durch bessere Abdichtung der Gebäude, durch sinkende Luftwechselzahlen und das Aufkommen vieler neuer Baumaterialien hervorgerufen wird. Zur gleichen Zeit wurde die Verschmutzung der Außenluft im Laufe der letzten Dekade beträchtlich herabgesetzt. Bedenkt man, daß der Mensch sich etwa zehnmal länger in geschlossenen Räumen als im Freien aufhält, so wird es sofort offensichtlich, daß die Luftverschmutzung im Innern ein weitaus ernstzunehmenderes Problem ist als die Verschmutzung der Außenluft. Dieses führte viele Wissenschaftler, welche sich früher mit der Verunreinigung der Außenluft beschäftigt hatten dazu, sich nun der Luftqualität in Wohnungen, Büros usw. zu widmen. Bei der Zusammenkunft wurden eine Reihe von Bereichsstudien präsentiert, welche die zahlreichen einzelnen Komponenten der Verschmutzung festhalten, die in den einzelnen Gebäudetypen in Erscheinung treten können und eine Gefahr für die menschliche Gesundheit und das menschliche Wohlergehen bilden.

Der Gehalt an Radon in der Raumluft gibt Anlaß zur Sorge. Es kann nach mehrjähriger Einwirkung Lungenkrebs hervorrufen und dieses Risiko wird in gut abgedichteten Gebäuden größer. Neuere Messungen in den USA und in Schweden zeigten in vielen Fällen erschreckend hohe Konzentrationen. Das Risiko ist am größten in Häusern, welche direkt auf dem Boden errichtet sind oder einen Keller besitzen, wo das Radon durch Risse aus dem umgebenden Erdreich eindringen kann. Im Vergleich hierzu ist die Emission von Radon aus Steinen und Beton von untergeordneter Bedeutung. Das Freiwerden von Radon hängt von dem Radiumgehalt des Erdbodens ab, welches sich an verschiedenen geographischen Orten erheblich ändern kann. Manche Orte können einen hohen Radongehalt im Grundwasser haben und dies kann bei Regenfällen einen erschreckenden Anstieg der Radonkonzentration im Haus bewirken.

Eine weitere Schadstoffquelle, welche Anlaß zur Sorge gibt, sind die Verbrennungsprodukte von Gasöfen. Englische und amerikanische Studien, welche mit mehreren tausend Kindern durchgeführt wurden, zeigten verminderte Lungenfunktionen und eine häufigere Erscheinung von Krankheiten der Atemorgane bei Kindern, in deren Wohnungen Gasöfen installiert waren, im Gegensatz zu Kindern, deren Wohnung einen Elektroofen hatten. In gasbefeuerten Küchen ohne örtlichen Abzug wurden hohe NO_2-Konzentrationen gemessen, jedoch besteht auch der Verdacht auf andere Verbrennungsprodukte. Es wurde eine Vorschrift vorgeschlagen, durch das Zünden des Ofens automatisch einen Abluftventilator in Betrieb zu setzen.

Erdgas kann weiterhin hohe CO-Konzentrationen hervorrufen. Eine große Bereichsstudie in Holland, wo Gasdurchlauferhitzer in Küchen und Badezimmern weit verbreitet sind, zeigte, daß die CO-Konzentration bei 27% der untersuchten Häuser den Grenzwert von 50 ppm überstieg. Im Zeitraum von 1966 bis 1975 wurden in Holland 90 Todesfälle durch CO-Vergiftung, hervorgerufen von Gasdurchlauferhitzern, registriert.

Weniger ernst, aber doch recht weit verbreitet, ist das Unbehaglichkeitsempfinden, welches durch aus Baumaterial austretende Gase hervorgerufen wird. Die auftretenden Konzentrationen des einzelnen Gases können sehr gering sein, einhundertstel oder eintausendstel des hygienischen Grenzwertes betragen. Wenn jedoch viele Gase gleichzeitig in kleinen Konzentrationen auftreten, können sie leicht Reizungen der Schleim-

* Prof. D. Sc. P. O. Fanger, Labor für Wärme- und Klimatechnik an der Technischen Universität Dänemark. – Manuskript eingereicht im Dezember 1981. Dieser Beitrag wurde bearbeitet und übersetzt vom Institut für Angewandte Thermodynamik und Klimatechnik der Universität Essen.

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

häute oder ein Brennen der Augen bei einzelnen Personen hervorrufen. Das bekannteste dieser Gase ist Formaldehyd, welches man nahezu überall antrifft. Es wird frei bei Spanholzplatten, UF-Schaumstoffisolierungen, Textilien, Teppichen, Farben und Gummi sowie beim Rauchen und bei der Gasverbrennung. Die amerikanische „Consumer Product Safety Commission" erhielt ca. 3000 Beschwerden über Formaldehyd, von denen etwa 2000 UF-Schaumstoffisolierungen betrafen, welche bei den typischen amerikanischen Holzhäusern weit verbreitet sind. Es wurden jedoch auch in fabrikgefertigten „Mobilheimen" sehr hohe Konzentrationen festgestellt. In Europa wurde die Aufmerksamkeit insbesondere auf das Freiwerden von Formaldehyd aus Spanholzplatten gerichtet. Die radikalste Lösung des Problems wäre einfach die Beseitigung der Schadstoffquellen. Eine Alternative hierzu ist eine Erhöhung der Lüftungsrate, um die Luft zu reinigen. Einer der Vorträge befaßte sich mit einer Umluftanlage, welche das Formaldehyd durch Filter beseitigt.

Dänemark ist das führende Land bei systematischen Untersuchungen, welche sich mit dem Ausgasen von Baustoffen befassen, jedoch sind in letzter Zeit auch zahlreiche amerikanische Studien durchgeführt worden. Das Ziel ist, grundlegende Informationen über das Ausgasen von Baustoffen zu schaffen, um in der Lage zu sein, Baustoffe, welche die Raumluft in ernstzunehmender Weise verschmutzen und deshalb erhöhte Lüftungsraten und damit auch erhöhten Energieverbrauch verursachen, von vornherein auszuschließen.

Auch Artikel des täglichen Haushaltsbedarfs können eine störende Verschmutzung der Raumluft bewirken. In einem amerikanischen Bürogebäude und in einem Kindergarten kam es zu andauernden Reizungen der Schleimhäute und Brennen der Augen. Als Ursache zeigten sich Seifenreste in dem Teppichboden, der hin und wieder mit einer Schamponiermaschine gereinigt wurde. Getrocknete Seifenreste wurden beim Laufen auf dem Teppich hochgewirbelt. In einem anderen Bürogebäude kam es zu Kopfschmerzen und tränenden Augen. Diese Unzuträglichkeiten, so wurde behauptet, kämen wahrscheinlich von einem photochemischen Smog, welcher durch die UV-Strahlung der Leuchtstoffröhren hervorgerufen wurde.

In Räumen mit hoher Personalbelegungsdichte bestimmt meist der Körpergeruch der Menschen die Lüftungsrate. Die Ergebnisse von Yaglou's Untersuchungen in den dreißiger Jahren waren für viele die Grundlage für die Auslegung von Lüftungsanlagen ebenso wie für viele Normen. Yaglou fand heraus, daß die Anforderungen an die Lüftung drastisch mit der Personenbelegung des Raumes anstiegen. Die Abhängigkeit war fast quadratisch. Diese Ergebnisse konnten jedoch in einer neueren amerikanischen Untersuchung nicht reproduziert werden. Man fand heraus, daß die erforderliche Lüftungsrate pro Person eher abnahm mit steigender Personenzahl. Die Nutzer des Raumes akzeptierten eine niedrigere Lüftungsrate als ursprünglich bei der Planung festgelegt wurde.

Wenn jedoch geraucht wird, sind die Anforderungen an die Lüftung andererseits viel höher als früher vorausgesagt wurde. Einige Testpersonen stellten fest, daß die Luftqualität unerträglich sei, sobald die erste Zigarette angezündet wurde, auch wenn die Luftwechselrate noch so hoch war. Die Menschen scheinen heute gegenüber Tabakrauch weitaus empfindlicher als vor 20 Jahren zu sein. Objektive Messungen zeigten, daß hauptsächlich der Partikelgehalt der kritische Punkt ist. Wenn man hier die gleichen Vorschriften wie für Außenluft anwenden würde, wären die Luftraten in Räumen mit Tabakrauch unrealistisch hoch. Eine Lösung könnte darin bestehen, Gebäude in Raucher- und Nichtraucherzonen zu unterteilen. Die Raucher zeigten sich glücklicherweise toleranter gegenüber Rauch. Sie vertragen weit höhere Rauchbelastungen, auch wenn sie im Augenblick selbst nicht rauchten.

Es ist nicht allein ausreichend, nur eine bestimmte Luftwechselzahl vorzuschreiben. Die Erreichung einer gleichmäßigen Luftverteilung im Raum ist genauso wichtig. Neuere norwegische und schwedische Untersuchungen über die Wirksamkeit von Lüftungssystemen unterstrichen die Bedeutung einer sinnvollen Plazierung der Abluftöffnungen. Strömungskurzschlüsse und schlechte Durchmischung können leider allzuoft in der Praxis beobachtet werden.

Aus Finnland und den USA wurde über Betriebserfahrungen mit Systemen, bei denen die Luftrate über die Raumluftverunreinigung geregelt wird, berichtet. Wie schon von Pettenkofer vorgeschlagen, wurde die CO_2-Konzentration als Maß für die Intensität von Körpergerüchen benutzt. Dies ist insbesondere von Vorteil bei der Regelung von Räumen mit wechselnder Belegung, so z. B. Versammlungsräume und Hörsäle. In Räumen, wo die Belegung während des Tagesablaufs bekannt ist, reicht die zeitliche Steuerung aus.

Von jedem der vorgestellten Vorträge sind erweiterte Zusammenfassungen von 2–4 Seiten erhältlich. Die 50 besten Vorträge werden in voller Länge in der Zeitschrift „Environment International" im Laufe des Frühjahrs 1982 veröffentlicht. Sie kann bei „Pergamon Press", Oxford, bestellt werden.

Das dritte „International Indoor Climate Symposium" ist schon geplant und wird vom 4.–8. Juni 1984 in Stockholm stattfinden.

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Jetzt wird das Wort „Interface-Klemmen" gelernt.

Egal, wovon wir in der Automatisierung sprechen, ob von zentraler Leittechnik, rechnergeführter Prozeßtechnik, Haustechnik oder Fernwirktechnik, letztlich läuft es auf's gleiche hinaus: Da ist einmal der Rechner, zum anderen die eigentliche Anlage und dazwischen die Schnittstelle, das Interface.

Niemand, der als Meß- und Regeltechniker eine rechnergeführte Anlage größeren Umfangs konzipiert, nimmt ernstlich an, daß mit der Inbetriebnahme der Kuchen gegessen ist. So eine Anlage „lebt". Mag der Rechner auch auf Veränderungen umprogrammierbar sein, bei der Schnittstelle stößt man schon auf Schwierigkeiten. Außerdem sollte niemand glauben, der Prozeßablauf würde ewig so funktionieren, wie es in der Beschreibung steht. Nothing is perfect. Fragen Sie mal einen Betriebselektriker, womit er sein Geld verdient.

Damit ist die Problematik der Schnittstelle schon ziemlich eingekreist. Ist sie nämlich – aus typischer Elektronikermentalität – in Einschubtechnik ausgeführt, dann haben die 220 V-Leute ihre liebe Not, eine Veränderung schnell und kostengünstig auszuführen.

Ist sie jedoch – jetzt kommt's – mit Interface-Klemmen realisiert, läßt sich jeder einzelne (!) Ein- und Ausgang individuell inbetriebnehmen, prüfen, trennen und auswechseln. Und das geht ruckzuck.

Interface-Klemmen sind schienenmontable, modulare Anpassungsbausteine zur potentialfreien und entstörten Signalübergabe. Erweiterung? Kein Problem!

Interface-Klemmen werden anstelle der normalen Übergabe-Klemmenleiste montiert und sparen somit den Platz für ein gesondertes Schnittstellen-Rack.

Interface-Klemmen sind übersichtlich und wartungsfreudig. Jeder Servicetechniker kommt damit auf Anhieb zurecht.

Phönix bietet zur Zeit Interface-Klemmen in 5 Familien mit über 20 verschiedenen Typen (einmal abgesehen von den zahlreichen kundenspezifischen Modifikationen).

Im Klartext: 11 typisierte **Relaisklemmen ST-REL** und **Optokoppler-Klemmen ST-OV**, alle steckbar, d. h. schnelles Auswechseln der aktiven Teile. **Elektronik-Module EM** im internationalen 22,5 mm Raster als eigenständiges Programm mit Schnittstellen-Bausteinen und verschiedenen Anpaßelektroniken.

Dazu kommen die **Universal-Module UM**, komplett mit Hilfsrelais oder als Bestückungsbaustein zur freien Verwendbarkeit. Abgerundet wird das Programm durch das **Universal-Einbaugehäuse UEG** mit standardmäßiger oder nach Kundenwünschen spezifizierter Elektronik bestückt bzw. als Leergehäuse.

Alle Phönix-Interface-Klemmen sind schienenmontabel, modular und mit den bewährten Phönix-Schraub- bzw. -Flachsteckeranschlüssen ausgestattet. Sie akzeptieren das reichhaltige Phönix-Bezeichnungsmaterial und bieten eine bestechende solide Schrankoptik. Mit Funktionsanzeige? Na klar!

Interface-Klemmen sind systemfreie, preiswerte Anpaßbausteine für jede Art von Schnittstelle. Sie sparen: Platz, Verdrahtungsaufwand, Inbetriebnahmekosten, Wartungskosten und qualifiziertes Personal. Kurz, Sie sparen bares Geld.

Dürfen wir Sie noch einmal auf unsere Überschrift hinweisen?

Phönix Klemmen

Phönix-Elektrizitätsgesellschaft
Postfach 149, 4933 Blomberg/Lippe, Telefon (0 52 35) 55-1

Vorzugs-Angebot für Ki-Leser

Ergänzend zu den Fachbeiträgen in "Ki - Klima Kälte Heizung" werden in der Reihe "Ki-extra" Themen in größerem Zusammenhang veröffentlicht, die wegen des Umfangs nicht in der Zeitschrift erscheinen können. Dieser Service wurde speziell für die Ki-Leser geschaffen.

Diese Publikationen in der Reihe "Ki-extra" bieten wir nur den Ki-Lesern als Sonderangebot an. Die Bestellung muß deshalb ausschließlich mit diesem Bestellschein erfolgen! Wir würden uns freuen, wenn Sie dieses befristete Angebot nutzen.

Tragen Sie bitte die gewünschte Stückzahl ein und senden Sie den Bestellschein an

Verlag C.F.Müller Karlsruhe

Rheinstraße 122
D-7500 Karlsruhe 21
Postfach 21 0949

Bestellschein (bitte ausschneiden)

Liefern Sie bitte zu Ihren Liefer- und Zahlungsbedingungen folgende Titel:

☐ Pielke/Ziegenbein/u. a.
Sonnenenergie
Möglichkeiten und Beispiele ausgeführter Anlagen.
1976, 34 Seiten, Abbildungen
Sonderpreis DM 19,– (statt 26,–)
Reihe Ki-extra 1

☐ Felix Bunse
Investitions- und Betriebskosten von Klimaanlagen mit Wärmerückgewinnung
Beispiel: Universität Dortmund 1974/1976
3. Auflage 1981, 148 Seiten, 47 Abbildungen, 61 Tafeln
Sonderpreis DM 49,– (statt 61,–)
Reihe Ki-extra 2

☐ Harald Loewer
Wirtschaftlicher Energieeinsatz bei Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung
1977, 251 Seiten, zahlr. Abbildungen, Tabellen
Sonderpreis DM 29,– (statt 35,–)
Reihe Ki-extra 3

☐ Reinhold Döring
Thermodynamische Eigenschaften von Ammoniak (R 717)
1978, 164 Seiten, Tabellen
Sonderpreis DM 69,– (statt 76,–)
Reihe Ki-extra 5

☐ H. L. von Cube/F. Steimle
Wärmepumpen
in staatlichen und kommunalen Bauten
Einsatz und Energieeinsparung
1978, 102 Seiten, Abbildungen
Sonderpreis DM 59,– (statt 68,–)
Reihe Ki-extra 6

☐ Haendly/Bach/u. a.
Prinzipstudie Niedertemperaturheizung I
Vergleichende Betrachtungen
1979, 200 Seiten, Abbildungen
Sonderpreis DM 79,– (statt 86,–)
Reihe Ki-extra 8

☐ Bach/Foith/Hesslinger
Prinzipstudie Niedertemperaturheizung II
Auswahl von Raumheizflächen
1979, 132 Seiten, Abbildungen
Sonderpreis DM 69,– (statt 78,–)
Reihe Ki-extra 9

☐ Hein Auracher
Exergie
Anwendung in der Kältetechnik
1980, 70 Seiten, Abbildungen
Sonderpreis DM 41,– (statt 45,–)
Reihe Ki-extra 10

☐ Thomas Mahlbacher
Praxis der Messung und Berechnung von Schallpegeln
1980, 35 Seiten, Abbildungen
Sonderpreis DM 29,– (statt 34,–)
Reihe Ki-extra 11

☐ B. Regenscheit
Isotherme Luftstrahlen
1981, 210 Seiten, Abbildungen
Sonderpreis DM 79,– (statt 90,–)
Reihe Ki-extra 12

☐ Brendel/Güttler
Energieverbrauch von Klimaanlagen
Methoden zur Ermittlung, Vergleichszahlen, Kosten/Nutzen-Relationen
1981, 88 Seiten, Abbildungen und Tabellen
Sonderpreis DM 45,– (statt 51,–)
Reihe Ki-extra 13

☐ **Absorptionswärmepumpen**
Aktueller Bericht zum Stand von Wissenschaft und Technik
1981, 76 Seiten, zahlr. Abbildungen und Tabellen
Sonderpreis DM 45,– (statt 52,–)
Reihe Ki-extra 14

☐ Detlef Orth
Niedertemperatur-Wärmeversorgung
unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter neuer Technologien
1981, 176 Seiten, zahlr. Abbildungen und Tabellen
Sonderpreis DM 71,– (statt 80,)
Reihe Ki-extra 15

☐ Claus Böttcher
Die Gasmotor-Wärmepumpe
als energiesparende Kühl- und Heizanlage in klimatisierten Gebäuden
1981, 92 Seiten, Abbildungen
Sonderpreis DM 44,– (statt 48,–)
Reihe Ki-extra 16

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Ort

Datum Unterschrift

Ein Forum für alle

Diese Spalten stehen jeden Monat allen Ki-Lesern zur Verfügung. Hier werden von der Redaktion Fragen gestellt und Probleme der Branche aufgezeigt. Firmen und Fachleute sind eingeladen, sich jederzeit frei und uneingeschränkt dazu zu äußern. Thema und Redaktionsschluß für den nächsten Monat sind jeweils angegeben. Dem Manuskript von etwa 1 A-4-Seite kann gerne auch ein Foto beigefügt werden.

Lohnt sich die Wärmerückgewinnung in Wohngebäuden?

Heute diskutieren in Ki:
Dr.-Ing. Karl *Beck*, Trier; Dipl.-Ing. Bo-Henrik *Eckhardt*, Fläkt GmbH, Butzbach; Ing. (grad.) Rainer *Lautner*, Kraftanlagen AG, Heidelberg; Klaus *Rennebeck*, Hitachi Sales Europe GmbH, Wendlingen; Ing. (grad.) R. *Siegismund*, Ingenieurbüro, Bad Vilbel-Heilsberg; Dr. L. *Trepte*, Dornier System GmbH, Friedrichshafen.

Für Raumheizung sind die Haushalte mit 19,5% am Gesamtenergieverbrauch der BRD beteiligt. Dies ist der zweitgrößte Einzelposten nach „Prozeßwärme der Industrie" mit 29,5% und steht in der Reihenfolge noch vor „Treibstoffe und Verkehr" mit 18%.
Eine Wärmerückgewinnung in Wohngebäuden ist im wesentlichen über das „Einfangen" der warmen Raumluft möglich, welche durch Fenster oder Kanäle entweicht.

Fragen:

1. Sehen Sie die technische Notwendigkeit die Fensterlüftungsabwärme – die nach verschiedenen Studien 35–40% des Raumheizbedarfs ausmachen soll – zurückzugewinnen?
2. Halten auch Sie kontrollierte Wohnungslüftung für die wichtigste Voraussetzung für Wärmerückgewinnung in Wohngebäuden? Können in Wohngebäuden alle Bauteile und technische Voraussetzungen für kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung geschaffen werden?
3. Welche Investitionskosten – bezogen auf den Quadratmeter Wohnfläche – ergeben sich für kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung?
4. Liegen Erfahrungen und Werte (Betriebskosteneinsparungen, etc.) über solche Anlagen vor?

1

Sehen Sie die technische Notwendigkeit die Fensterlüftungsabwärme – die nach verschiedenen Studien 35–40% des Raumheizbedarfs ausmachen soll – zurückzugewinnen?

Dr.-Ing. Karl Beck, Trier:



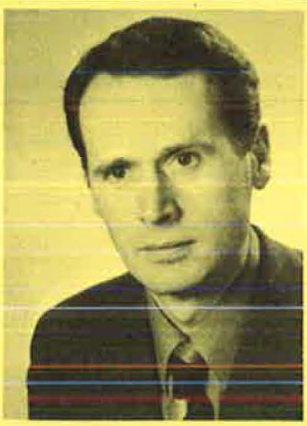
Ist ein Wohngebäude hinsichtlich seiner Wärmedämmung saniert, d. h. der Wärmeverlust durch Transmission auf einen niedrigen, aber noch sinnvollen Wert vermindert, so kommt naturgemäß dem Lüftungswärmebedarf im Rahmen des Gesamtwärmebedarfes erhöhte Bedeutung zu. Mir scheint allerdings der mit 35–40% des Gesamtwärmebedarfes angesetzte Anteil des Lüftungswärmebedarfes für die Zukunft reichlich hoch. Es bleibt aber unbestritten, daß man sich geeigneter Mittel bedienen sollte, um auch den

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

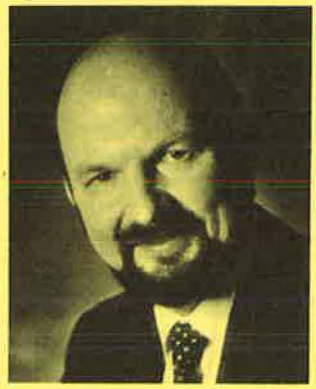
Lüftungswärmebedarf zu reduzieren. Beim Wohnungsbau muß jedoch – zum Unterschied gegenüber großen Nutz- und Industriebauten – an erster Stelle die Wohnlichkeit stehen und die Notwendigkeit, auf alle komplizierten Techniken einschließlich ihrer Bedienung und Wartung zu verzichten.
Bei den früher üblichen Einfachfenstern mit einfach gefalztem Holzrahmen löste sich die Frage des Luftaustausches praktisch von selbst. Die modernen dichten Doppel- und Mehrfachfenster verlangen jedoch Maßnahmen, die die Luftwechselrate auf einen ausreichenden Wert bringen, – nämlich das Öffnen der Fenster bei Bedarf oder einen künstlich herbeigeführten Luftaustausch. Wenn man dies unter gleichzeitiger Rückgewinnung der sonst mit der Luft verloren gehenden Wärme tun kann, so ist dies im Interesse der Wärmeersparnis durchaus erwünscht.

Dipl.-Ing. Bo-Henrik Eckhardt, Fläkt GmbH, Butzbach:



Energiesparen heißt Angriff auf breiter Front. Eine Rückgewinnung der Fensterlüftungsabwärme kann daher nicht ausgeklammert werden. Unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit ergibt sich beim Energiesparen in Wohngebäuden eine Staffel von Maßnahmen. Erfahrungsgemäß steht an erster Stelle eine Verbesserung der Effektivität von Heizung und Regelung. Als nächstes folgt das Abdichten, so daß die Wohnung nur kontrolliert gelüftet wird. Isoliermaßnahmen stehen nicht an erster Stelle, da sie je nach Mißverhältnis aus vorausgegangenem Bau-Leichtsinn eine recht unterschiedliche Wirtschaftlichkeit aufweisen.
Gleichrangig mit einer Zusatzisolierung steht in punkto Wirtschaftlichkeit die Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung. Meines Erachtens ist die Wohnungslüftung – und zu ihr gehört selbstverständlich eine Wärmerückgewinnung – genauso interessant wie die Isolierung. Genauso wie bei der guten Wärmedämmung steckt auch in der Wohnungslüftung eine beachtliche Möglichkeit, die Wohnqualität zu verbessern. So gesehen sollte die Wohnungslüftung nicht nur aus rein wirtschaftlichen Gründen erstrebenswert sein. In Ländern, in denen diese Lüftung wohlbekannt und seit langem angewendet wird, wissen die Wohnungsinhaber diesen Lebensstandard sehr zu schätzen.

Ing. (grad.) Rainer Lautner, Kraftanlagen AG, Heidelberg:



Aufgrund der gestiegenen Energiekosten wurden in Wohngebäuden Energieeinsparungen in den letzten Jahren im wesentlichen durch Verringerung der Transmissionswärmeverluste, d. h. dichtschließende Fenster mit Isolierverglasung, bessere Isolierung der Außenwände, betrieben.
Die Folge – der Transmissionswärmeverlust ging zurück, der Anteil der Wärme, die für die „frische Luft" durch Öffnen der Fenster und Aufwärmen der Außenluft auf die Raumtemperatur erforderlich ist, wird immer größer – damit erhält ein Zurückgewinnen der Lüftungswärme eine immer größere Bedeutung und wird zwangsläufig zur technischen Notwendigkeit.

Klaus Rennebeck, Hitachi Sales Europe GmbH, Wendlingen:



Nur in vollwärmegeschützten Wohngebäuden ist das Zurückgewinnen der Fensterlüftungsabwärme aus konsequanter Energieeinsparung relevant.

Ing. (grad.) R. Siegismund, Bad Vilbel-Heilsberg:

Ja, unbedingt! Bei gut wärmegedämmten Gebäuden beträgt schon der normal gerechnete Lüftungswärmebedarf nach DIN 4701 oft 50% des Raum-Normwärmebedarfs. Rein praktisch wird dieser Wärmeverlust in dieser Größenordnung auch eintreten, insbesondere wenn Radiatoren mit thermostatischen Heizkörperventilen unter den Fenstern angebracht sind und die Fenster geöffnet sind. Das Thermostatventil gleicht dann den Kaltlufteinfall durch schnelles Aufheizen vollständig aus. Ausführlich dazu schrieb ich für Laien im Handelsblatt vom 17./18. 10. 1980 „Fugendichte, geöffnete Fenster sind wahre Energieverschwender" und für Planer im Tagungsband zum Energoplan-Kongreß 24./25. 9. 1981 „Energie als Erfolgschance", der demnächst erscheint.

Dr. L. Trepte, Dornier System GmbH, Friedrichshafen:



Es sind vor allem energiewirtschaftliche Überlegungen, die dafür sprechen, die Rückgewinnung von Anteilen der Lüftungswärmeverluste in Konzeptionen zur rationellen Energienutzung in Gebäuden verstärkt einzubeziehen. Die zunehmende Realisierung einer Wärmedämmung in den zurückliegenden Jahren hatte u. a. zur Folge, daß der prozentuale Anteil des Lüftungswärmebedarfes am Gesamtwärmebedarf der Gebäude anstieg. Das eigentliche Problem besteht nun darin, Techniken zur Abwärmenutzung so in das Gesamtsystem von Heizung und Lüftung zu integrieren, daß die energiewirtschaftlichen Lösungen auch wirtschaftlich sind und die erforderliche Luftqualität gewährleistet ist.

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982
Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

2

Halten auch Sie kontrollierte Wohnungslüftung für die wichtigste Voraussetzung für Wärmerückgewinnung in Wohngebäuden? Können in Wohngebäuden alle Bauteile und technische Voraussetzungen für kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung geschaffen werden?

K. Beck:

Lüftungswärme läßt sich nur zurückgewinnen, wenn eine definierte Luftführung verwirklicht ist. Das setzt eine Luftförderung durch Ventilatoren und auf vorgeschriebenem Weg voraus. Da Wohnräume aber zu verschiedenen Zeiten und von einer unterschiedlichen Anzahl von Personen genutzt werden, sehe ich bedeutende Schwierigkeiten darin, die Anlage richtig zu bemessen und richtig zu betreiben. Befinden sich in einem Wohnraum längere Zeit mehr Personen, als der Auslegung entspricht, so verschlechtert sich die Raumluft, besonders, wenn auch noch geraucht wird. Sind weniger Personen anwesend, so wird mehr Luft ausgetauscht als notwendig. Das gilt im Prinzip auch, wenn durch Wärmerückgewinnung mittels rekuperativer oder regenerativer Systeme ein gewisser Prozentsatz der Lüftungswärme zurückgewonnen wird. Wer sorgt schließlich zuverlässig für das Ein- und Ausschalten der Lüftungsanlage synchron zur Benutzung des Wohnraumes? Aufwendige Regelsystem dürften kaum realisierbar sein.

Ich persönlich würde der Benutzung angepaßte Lüftung durch Öffnen der Fenster oder von Lüftungsschlitzen an dichten Fenstern vorziehen.

Es gibt aber in lärm- und verkehrsreichen Wohngebieten noch einen wichtigen anderen Gesichtspunkt für den Einbau dichter Fenster mit künstlicher Lüftung, nämlich die mit ihnen erreichbare Schalldämmung. Es ist sicher möglich, in schalldichte Fenster mit Zwangslüftung auch Einrichtungen zur Wärmerückgewinnung zu integrieren.

Grundsätzlich halte ich von solchen integrierten Lösungen ohnehin mehr als von zentralen Einrichtungen, die ein Kanalsystem erforderlich machen.

Bo-H. Eckhardt:

Ja, selbstverständlich. Eine kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung ist in neugebauten Wohnhäusern die einfachste und effektivste Art, Primärenergie für Lufterneuerung zu sparen.
Der Einbau ist einfach. Das einzige Problem besteht darin, die Lüftungsrohre gut unterzubringen. Eine Verlegung in gegossenen Geschoßdekken zum Beispiel muß mit dem Baustatiker abgesprochen werden.
Im Altbau ist eine Nachrüstung nur bedingt zu empfehlen, da der Einbau meist zu viel kostet.
Wenn eine Entlüftung (auch Selbstzug) aus Küche, Bad und Toilette vorhanden ist, kann diese Fortluft als Abwärmequelle für eine Brauchwasser-Wärmepumpe mit guter Wirtschaftlichkeit eingesetzt werden.
Sehr interessant ist die Möglichkeit, Luft als Heizmedium zu verwenden. Dies ist sogar wahrscheinlich die optimale Lösung für den gut wärmegedämmten und dichten Wohnungsbau, und zwar aus der Sicht der Baukosten und der des Energieverbrauchs – einmal abgesehen von der Komfortsteigerung. Die Luftheizung kann als Niedertemperatursystem ausgelegt werden.

R. Lautner:

Voraussetzung für Wärmerückgewinnung – also Nutzung des Energiegefälles zwischen der aus dem Haus abgeführten verbrauchten Luft und der dem Gebäude zugeführten Außenluft ist eine definierte Luftführung, die den Wärmeaustausch durch Wärmeaustauscher ermöglicht.
Die Bauteile und technischen Voraussetzungen für eine kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung sind vorhanden – es befinden sich bereits Anlagen in Betrieb – nur müssen durch Weiterentwicklung, größere Standardisierung und größere Serienfertigung diese Bauteile preisgünstiger und damit wirtschaftlicher werden, um in größerem Umfang Anwendung zu finden.

K. Rennebeck:

Innenraum-Zwangsbe- und -entlüftung kann nicht der Abschluß der Zwangsbelüftung in vollwärmegeschützten Wohngebäuden sein (bei denen auch die Außenwand-Wohnbereiche vollwärmegeschützt sind).
Also „ja" zur kontrollierten Wohnungslüftung für eine regenerativ wirkende Wärmerückgewinnung im Wohnbereich.
Die Wärmerückgewinnung im Wohnbereich muß

a) die Temperierung des Außenluftzustroms durch Entzug aus der Raumabluft ermöglichen, im Sommer wie im Winter.
b) die Raumluft- und die Außenluftinfiltration soll von dem Austauschmedium des Rückgewinnungssystems hygrophil vorteilhaft beeinflußt werden.
c) mit einer für jeden abgeschlossenen Raum eingesetzten, kontrollierten Wohnungslüftung sind keine zusätzlichen technischen Voraussetzungen und Baumaßnahmen (Maueröffnungen in nicht aufdringlichem Maße) notwendig.

Die Voraussetzungen für eine kontrollierte Wohnungslüftung in der Wärmerückgewinnung betrieben wird, sind schon geschaffen.

R. Siegismund:

Ja, unbedingt! Abluft aus Küchen, WC und Flur. Zuluft in Wohn- und Schlafräumen. Bei Hotels, Sanatorien, Krankenhäusern haben wir die Rohre meist in den Installationsschächten neben den Baderäumen geführt. Bei Wohnungsneubauten haben wir stets auch Stellen für unsere Lüftungsrohre gefunden. Bei einstöckigen Bungalows ist dies überhaupt kein Problem, bei mehrgeschossigen Mehrfamilienhäusern muß das System sorgfältig eingeplant werden. Bei Altbauten bestehen meist Schwierigkeiten, aber bei größeren Sanierungen lassen sich auch hier Be- und Entlüftungsanlagen nachträglich einbauen. Alte Kamine oder groß dimensionierte Installationsschächte, übereinanderliegende Besenkammern, große Raumhöhen in Mittelfluren bieten Möglichkeiten für nachträgliche Installationen. Wir haben bereits 1973 solche Anlagen zur Minderung des Lüftungswärmebedarfs geplant, und zwar damals für ein Sanatorium und ein Schwesternschulheim. Später folgten Gebäude verschiedenster Art auch Verwaltungsgebäude. Der Luftwechsel wurde je nach Raumnutzung zwischen 0,5 und 1,5fach gewählt, auf sorgfältige Anordnung der Zuluftauslässe ist zu achten, damit die Räume wirklich gut durchspült werden.

L. Trepte:

Die kontrollierte Wohnungslüftung ist dann eine wesentliche Voraussetzung, wenn Wärmerückgewinnung in die Konzeption eingeschlossen wird. Kontrollierte Wohnungslüftung wiederum setzt eine Minimierung der Undichtheiten am Gebäude voraus. Deshalb ist z. B. in Schweden die Gewährung von staatlichen Zuschüssen für die Installation von Lüftungssystemen mit Wärmerückgewinnung von sogenannten Dichtheitsprüfungen des Gebäudes abhängig; eine Forderung, die die Marktsituation für solche Anlagen

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

offensichtlich nachhaltig mitbeeinflußt. Mit starken Steigerungsraten wird dort in den nächsten Jahren nicht mehr gerechnet, infolge der strengen Dichtheitsforderungen.
Die technischen Randbedingungen für eine Energiewirtschaftlichkeit bestehen nicht so sehr in weiteren Anlagenentwicklungen und -verbesserungen, sondern mehr in einer geeigneten haus- und bautechnischen Systemintegration, z. B. gute Isolierung der Luftkanäle, Diffusionssperren, Kondenswasserableitung, genaue Regelung usw.
Hierbei haben sich in der Vergangenheit immer wieder Schwachpunkte herausgestellt. Voraussetzungen für die kontrollierte Wohnungslüftung können technisch ohne weiteres geschaffen werden.

3

Welche Investitionskosten - bezogen auf den Quadratmeter Wohnfläche - ergeben sich für kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung?

K. Beck:

Übertragbare und auf Erfahrungen beruhende Zahlenwerte sind mir nicht bekannt. Man könnte jedoch auch an Warmluftheizungen denken, die in der Bundesrepublik aber selten sind. Vergleichsrechnungen ergeben, daß bei Luftheizungen das Verteilungsnetz je m^2 Wohnfläche etwa 100 bis 120 DM/m^2 teurer ist als eine konventionelle statische Heizanlage. Die Mehrkosten hängen stark von der Bauform und dem Wohnungszuschnitt ab.

Bo-H. Eckhardt:

Ein System für kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung müßte für weniger als DM 50,—/m^2 Wohnfläche zu haben sein.
Da jedoch die Installationskosten nur sehr bedingt von der Wohnfläche, viel mehr aber von der Wohnung als Nutzeinheit abhängen, wäre es besser, die Investitionskosten auf eine Wohneinheit zu beziehen. Zum Beispiel: Für eine kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung (bei einem Luftvolumenstrom bis zu 250 m^3/h) entstehen Baukosten in Höhe von ca. DM 7000 oder weniger. Darin enthalten sind ca. DM 2000,— Montagekosten.

R. Lautner:

Welche Investitionskosten, verglichen mit Großvaters Radiatorenheizung - dies kann man so nicht beantworten!
Moderne Wohngebäude mit geringen Transmissionswärmeverlusten lassen sich mit vielen heute noch üblichen statischen Heizsystemen nicht mehr rationell betreiben.
Kurzzeitig auftretende interne Wärmequellen durch kurzzeitige Anwesenheit von Personen, Einschalten elektrischer Geräte, Sonneneinstrahlung, etc. überheizen den Raum viel schneller als dies bisher der Fall war. Behagliches Wohnen in neuzeitlichen Wohngebäuden erfordert eine dynamische Heizung - d. h., daß die Luft als Wärmeträger die Spitzenlast und die Außenluftversorgung übernimmt und die statische Heizung nur noch als Grundlast eingesetzt wird. Ein solches Heizungssystem, statische Grundlastheizung, Spitzenlast über eine Luftheizung mit Außenluftversorgung und Wärmerückgewinnung, muß bei hoher Stückzahl und damit verbundener Serienfertigung nicht teurer sein als ein Niedertemperatur-Heizungssystem heutiger Bauart mit Wasser als Wärmeträger.

K. Rennebeck:

Die Investitionskosten sollten auf gar keinen Fall über 1,00-3,00 DM/m^2 liegen.

R. Siegismund:

Bei normaler Ausschreibung mit Planung durch ein unabhängiges Ingenieurbüro mit Submission der Angebote, Vergabe an eine Heizungsfirma ergaben sich bei uns Preise im Jahr 1981 von 30,— DM bis 50,— DM/m^2. Hier sind aber auch Angstzuschläge der Installationsfirmen enthalten, die meist solche mechanischen Be- und Entlüftungsanlagen zum ersten Mal installieren. Konventionelle Lüftungsfirmen sind nur teilweise an der Angebotsabgabe interessiert, schon eher erhalten wir Angebote von Sanitär- und Heizungsfirmen, die schon bisher Entlüftungsanlagen für Toiletten auch installiert haben. Die Lüftungsfirmen haben diesen Markt nur zum kleinen Teil erkannt. Der Preis läßt sich künftig meiner Meinung nach um 30-50% absenken.

L. Trepte:

Die Investitionskosten für Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung liegen für Appartements und für kleinere Einfamilienhäuser in der Größenordnung von etwa 4000,— DM. Als Einsparung an Betriebskosten werden bei derzeitigen Energiepreisen für solche Anlage gelegentlich Beträge zwischen 200 und 300 DM p. a. genannt. Wie groß die Energieeinsparungen durchschnittlich sind, läßt sich jedoch vorläufig nicht genau sagen. Dazu wären breit angelegte Untersuchungen erforderlich.

4

Liegen Erfahrungen und Werte (Betriebskosteneinsparungen, etc.) über solche Anlagen vor?

K. Beck:

Langzeituntersuchungen und zuverlässige Vergleichszahlen sind mir leider nicht bekannt. Ich bin aber überzeugt, daß durch ungeschickte Betriebsweise technisch mögliche Energieeinsparungen auch bei Wärmerückgewinnung wieder aufgehoben werden können. In lärmbelasteten Wohngebieten erbringen schalldichte Lüftungsfenster aber eine Komfortverbesserung, die auch ohne Energieeinsparung einen gewissen Geldaufwand rechtfertigt. Ihr Fragenkomplex richtet sich jedoch nicht danach, sondern nach der Energieeinsparung, die sachlich sicher möglich ist, über deren Wirtschaftlichkeit allgemeingültige Aussagen aber kaum möglich sind.

Bo H. Eckhardt:

Untersuchungen in Finnland bei Wohnungsinhabern von Siedlungs-Kleinhäusern haben eine weitgehende Zufriedenheit mit der Luftheizung ergeben.
Der Wert der Wohnungslüftung als Heizölsparer wird je nach geforderter Wirtschaftlichkeit unterschiedlich hoch angesetzt. Die Luftqualität wird praktisch von allen Anwendern gelobt. Wer eine optimale Stoßlüftung in einem dichten Haus tätigt, lebt am sparsamsten. Aber wer tut das schon? Untersuchungen zeigen eine große Streuung der Luftwechselzahl für die Fensterlüftung. Wenn das Haus undicht ist, erreicht die Wohnungslüftung verständlicherweise kein errechnetes Sparziel. Im energieoptimierten Haus, ob groß oder klein, sollte die Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung, besonders in der Form einer Luftheizung, selbstverständlich sein.
Unerwähnt blieben bislang die in jüngster Zeit gewonnenen Erfahrungen mit Feuchteschäden aufgrund ungenügender Lüftung (aus Sparsamkeit) in modernen Häusern sowie das Problem mit radioaktivem Radongas aus Baumaterial und Erd-

© Ki Klima - Kälte - Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

reich. In diesen Fällen bietet die Wohnungslüftung einen entscheidenden Ausweg.

R. Lautner:

Mehrjährige Betriebserfahrungen von Anlagen, die aus Einzelkomponenten erstellt worden sind, liegen vor – neben kleineren Mängeln, die technisch beherrschbar sind, hat sich gezeigt, daß der Anteil des Lüftungswärmebedarfs um ⅔ verringert werden kann.

K. Rennebeck:

Betriebserfahrungen mit Wärmerückgewinnungssystemen im Vergleich zu nicht vollwärmegeschützten Häusern liegen von der Betriebskosteneinsparung her gesehen nicht vor.
Es liegen jedoch Betriebserfahrungen mit vollwärmegeschützten Häusern vor, deren hygienische Raumluftbedingungen durch den Vollwärmeschutz sehr nachteilig beeinflußt wurden; denn der Vollwärmeschutz brachte nicht nur Energieeinsparungen, sondern signifikant hygienisch bedenkliche Raumluftbedingungen, die zur Folge haben, daß eine Fensteröffnung unbedingt notwendig wurde. Nur eine „Fensteröffnungslüftung" bringt Schallprobleme und eliminiert die Energieeinsparungsmaßnahmen.
Ein Regenerativwärmerückgewinnungssystem schaltet Akustikprobleme aus und gleichzeitig einen unkontrollierten Energieverlust.

R. Siegismund:

Uns liegen trotz mehrerer Anlagen nur wenige Erfahrungswerte zu den Betriebskosteneinsparungen vor.
Die mechanische Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinn ist allerdings meist auch mit weiteren Energiesparmaßnahmen verbunden. Bei zwei Sanatorien gleicher Größe und Ausstattung hatten wir insgesamt Einsparungen von 60% erzielt durch dichtere Fenster, (gegenüber normalen Fensterrahmen), Thermoplus 1,4 – Glas (gegenüber Isolierglas), 100 mm Wärmedämmung (gegenüber Hohlblocksteinen), mechanische Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinn (gegenüber natürlichen Entlüftungsschächten) und Elektrowärmepumpe für 40% der Heizlast mit Gasheizkesseln, mit Fußbodenheizung 45/30 °C (gegenüber Heizkesseln mit Ölbrenner und Radiatoren 90/70 °C ohne Thermostatventile).
Bei anderen Gebäuden fehlen die ähnlichen Pendantgebäude, ferner fehlen die Mittel für Meßprogramme. Sonstige praktische Erfahrungen sind gut. Anfänglich hatten wir Geräuschprobleme, die wir bei besonders nah an der Zentrale gelegenen Räumen durch Telefonieschalldämpfer gelöst haben, wobei auch lärmerfüllte Räume gegenüber anderen durch zusätzliche Telefonieschalldämpfer geschützt werden sollten. Zu berücksichtigen ist, daß schon normale Tellerventile und Luftauslässe zum Raum hin eine Schalldämmung bieten. Lob gibt es über die reine Luft in den Räumen und daß von einer abendlichen Party mit Rauchern am anderen Tag nichts mehr zu riechen ist.
Bei den heutigen Preisen ergeben dynamische Wirtschaftlichkeitskostenberechnungen mit einer Zinslast von 10%, Energiekostensteigerungen von ebenfalls 10%, Wartungskosten von 2,5% und Steigerung der Investitionskosten und Wartungskosten um 5%, daß mechanische Be- und Entlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinn leider nur geringfügige wirtschaftliche Vorteile bieten. Hinzurechnen sollte man deshalb unbedingt den Komfort, d. h. die besseren Luftverhältnisse, die geboten werden. Hinzurechnen sollte man auch den geringeren Staubanfall in den Räumen, da durch die geöffneten Fenster auch Staub in die Räume gelangt insbesondere dann, wenn mechanische Entlüftungsanlagen in den innenliegenden Bädern und Toiletten installiert sind.
Zu berücksichtigen ist dabei allerdings, daß wir bei einigen der Gebäude teuere Feuerschutzklappen aus Sicherheitsgründen zusätzlich vorgesehen haben, die die Kosten der Be- und Entlüftungsanlagen belastet haben. Wenn diese Teile in größeren Stückzahlen hergestellt werden, bin ich zuversichtlich, daß dann eine Wirtschaftlichkeit schon im relativ kurzen Zeitraum, d. h. unter 10 Jahren, für ein Wohngebäude ist dies ein kurzer Zeitraum, gegeben ist. Mechanische Be- und Entlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinn sollten grundsätzlich gefördert werden und sollten besser in der Öffentlichkeit, bei den Behörden usw. bekannt gemacht werden.
Ergänzen möchte ich noch, daß bei den üblichen „Wirtschaftlichkeitsberechnungen", bei denen die reinen Gerätekosten eventuell noch mit dem Rohrsystem und den Lüftungsgittern nur die Energieeinsparungen gegenübergestellt werden, oft eine Amortisation schon in sehr kurzer Zeit gegeben ist, insbesondere dann, wenn der an und für sich unbekannte natürliche Luftwechsel in den Räumen sehr hoch angesetzt wird.

L. Trepte:

In der Bundesrepublik Deutschland sind bisher größenordnungsmäßig etwa 1000 solcher Anlagen installiert. Sehr viel größer ist deren Verbreitung in Skandinavien, dort liegen auch umfangreiche Betriebserfahrungen vor. In etwa 17000 der 1980 in Schweden errichteten Einfamilienhäuser wurden Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung eingebaut. Die gewonnenen Erfahrungen werden als durchweg gut bezeichnet.

Nächstes Diskussionsthema

Ist die ORC-Technik ein Betätigungsfeld für Kälteingenieure?

In jüngster Zeit wird zunehmend der Einsatz von sog. ORC-Anlagen zur Abwärmeverwertung erwogen. Dabei wird der aus der Kraftwerkstechnik bekannte Clausius-Rankine-Prozeß als Arbeitsprozeß herangezogen. Als Arbeitsmittel kommt aus verschiedenen Gründen Wasser nicht mehr in Frage. Man bedient sich vielmehr eines Stoffes, der im jeweiligen Arbeitsbereich eine größere Dichte hat. Hierbei kommen vor allem organische Substanzen, z. B. Kältemittel in Frage.
Die in Rankine Prozessen gewonnene Antriebsenergie kann entweder über einen Generator in Strom umgewandelt oder direkt zum Antrieb von Maschinen, so z. B. auch Kältemittelverdichter, verwendet werden. Das derzeit absehbare Einsatzspektrum von ORC-Anlagen reicht von der Nutzung von Solarenergie und geothermischer Energie bis zur Abwärmeverwertung in Produktionsprozessen, z. B. Brauereien, Stahlwerken oder zur Nutzung der Restexergie der Abgase von Verbrennungsmotoren.

Fragen

1. **Was unterscheidet die ORC-Technologie von der Kältetechnik?**
2. **Welche zusätzlichen Probleme kommen auf den Kälteingenieur zu?**
3. **Wäre die ORC-Technologie bei Kraftwerksingenieuren besser aufgehoben?**
4. **Welche Gemeinsamkeiten haben ORC-Technik und Kältetechnik?**

Diskutieren Sie mit!
Einsendeschluß für Leserbeiträge: 10. März 1982.

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Fachwissen Heizungstechnik

Bernd Glück
Strahlungsheizung ●
Theorie und Praxis

ca. 528 Seiten, Abbildungen
ca. DM 118,— ISBN 3-7880-7157-7
Erscheint Frühjahr



Grundlagen der Wärmeübertragung. Wärmeabgabe von Massivplatten mit eingelegten Rohrregistern. Wärmeabgabe von Lamellenelementen und Strahlplatten. Wärmeabgabe von Infrarotstrahlern. Einstrahlzahlen. Wärmephysiologie in strahlungsbeheizten Räumen. Wärmebedarf und Anordnung der Heizflächen. Aufbau und Fertigung von Heizelementen. Regelungsverhalten. Systemgestaltung. Spezielle Strahlungsheizungen. Komplexbeispiele.

D. R. Goettling/F. H. Kuppler
Heizkostenverteilung
Technische Grundlagen und praktische Anwendung

1981, 114 Seiten, Abbildungen
DM 25,— ISBN 3-7880-7152-4
Reihe KWK-Aktuell 43

Physikalische Grundlagen. C-Wert Meßgröße zur Kennzeichnung der Kombination von Heizkostenverteiler und Heizkörper. Verdunstungscharakteristik. Korrekturwerte. Einheitsskale-Produktskale. Wahl des Befestigungsortes von Heizkostenverteilern am Heizkörper. Befestigung der HKV am Heizkörper. Elektronische Heizkostenverteiler. Ablese- und Abrechnungsvorgang. Fälle aus der Praxis. Gesetze, Verordnungen und Gerichtsurteile.

Dietrich Schlapmann ●
Planung von Warmwasser-Fußbodenheizungen

ca. 120 Seiten, Abbildungen
ca. DM 30,— ISBN 3-7880-7171-0
Reihe KWK-Aktuell 49
Erscheint Herbst

Verlegearten von Fußbodenheizungen. Aufbau von Fußbodenheizungen. Materialfragen, insbesondere Werte über Rohre. Fußbodenoberbeläge. Auslegung und Berechnung von Fußbodenheizungen. Notwendige Wärmedämmaßnahmen. Regelung. Beispielrechnungen.

Heinz Bach/Siegmar Hesslinger
Warmwasser-Fußbodenheizung

3. Auflage 1981, 110 Seiten, zahlr. Abbildungen
DM 35,— ISBN 3-7880-7139-7
Reihe KWK-Aktuell 34

Beschreibung der Systeme. Wärmeübertragung. Wirkung der Fußbodenheizung auf die Wärmeabgabe einer Person im Raum. Regelung. Anlagen mit Ww.-Fußbodenheizung.

»Den beiden Autoren ist es gelungen, einen umfassenden Band zu schaffen, der die Technologie und den heutigen Stand der Anwendung sowie Berechnungsgrundlagen dieses Heizsystems wiedergibt.«
Temperatur-Technik

Gabriella Homonnay
Fernheizungen

1977, 230 Seiten, Abbildungen
DM 72,— ISBN 3-7880-7088-9
Reihe KWK-Aktuell 16

Wärmeerzeugung/-transport/-verbraucher. Regeln und Messen. Die Fernheizung als System.

»Das Buch ist eine ausgezeichnete Einführung in die Probleme der Fernheizung, es ist klar und informativ geschrieben.«
Öl- und Gasfeuerung

». . . dieses Buch, das sowohl dem Studierenden wie dem Praktiker eine umfassende Darstellung des Gebietes 'Fernheizungen' gibt und daher als Informationsquelle sehr empfohlen werden kann.«
Prof. Dr. Laakso, HLH

Karl Hein
Blockheizkraftwerke I
Dezentrale Wärme-Kraft-Kopplung

2. Auflage 1980, 85 Seiten
DM 23,— ISBN 3-7880-7149-4
Reihe KWK-Aktuell 41

Beschreibung des Systems von BHKW, Primärenergiebasis. Energiebilanz. Vergleich mit anderen Heizsystemen. Praktische Ausführungen und Beschreibungen bestehender Anlagen. Wirtschaftlichkeit und Betriebserfahrungen.



Hermann Drexler
Blockheizkraftwerke II
Planung und Bau

1981, 128 Seiten, Abbildungen,
DM 39,— ISBN 3-7880-7164-8
Reihe KWK-Aktuell 44

Einsatzbereiche und Betreiber. Wärmebedarfsermittlung. Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Baulicher Teil – Planung. Schornstein, Abgasbehandlung. Speicher. Spitzenkessel. Heizungswasser. Elektrischer Teil – Planung. Regelung und Steuerung. Wartung. Ausschreibung. Baudurchführung. Inbetriebnahme.

"Das Werk wird dem sich mit der Planung solcher Systeme Beschäftigten eine Großzahl unmittelbar verwendbarer Angaben vermitteln; es vermag aber auch in manch öffentlicher Amtsstelle sowie im Fachschulunterricht wertvolle Hilfe leisten."
Elektrizitätsverwertung

"Die Erfahrungen und Erkenntnisse, die beim Bau und Betrieb der sechs Heidenheimer BHKW gewonnen wurden, sollen in diesem Buch an Interessenten, Projektanten und künftige Betreiber weitergegeben werden."
Schweizer Baublatt

Verlag C.F. Müller

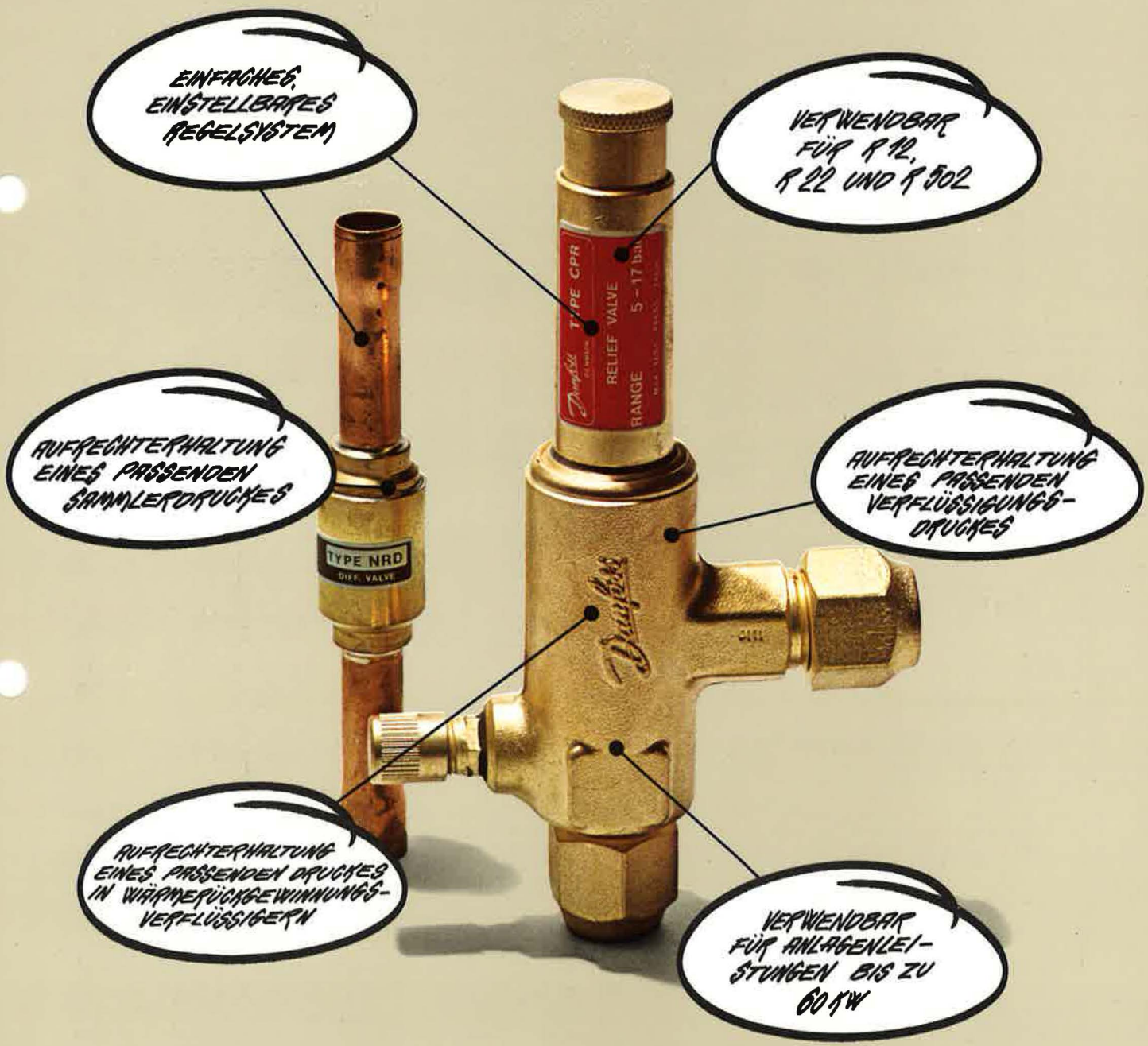
Verlag C. F. Müller
Rheinstraße 122
D-7500 Karlsruhe 21
Telefon 0721/55 59 55
Telex 7 825 909

Auslieferung Österreich:
Verlags-Buchhandlung
Helmut Godai
Mariahilferstr. 169
A-1150 Wien 15

Auslieferung Schweiz:
Impressum Verlag AG
Schöneggstrasse 35
CH-8953 Dietikon

EISKALTE FAKTEN

DANFOSS REGELSYSTEM TYP CPR + NRD



Danfoss



Es gibt viele einleuchtende Gründe für die Wahl des Danfoss-Regelsystems Typ CPR + NRD

EISKALTE FAKTEN

Aufrechterhaltung eines passenden Druckes im luftgekühlten Verflüssiger und im Sammler
Störungsfreier Betrieb der Kälteanlage selbst bei niedrigen Umgebungstemperaturen und reduzierter Belastung.

Aufrechterhaltung eines angemessenen hohen Druckes in einem in Verbindung mit der Hochdruckseite der Kälteanlage montierten Wärmerückgewinnungsverflüssiger
Optimale Ausnutzung der Abwärme der Kälteanlage.

Verwendbar für Anlagenleistungen bis zu 60 kW (50.000 kcal)
Mit nur sechs CPR-Reglergrössen und einem NRD wird dieser Leistungsbereich abgedeckt.

Einfache Einstellung des Regelsystems
Selbstschliessender am CPR-Regler montierter Manometeranschluss.
Von der Werkseinstellung ausgehend kann am CPR-Regler jede beliebige Einstellung vorgenommen werden.
Keine Einstellung des NRD-Sammlerdruckreglers.

Qualität lohnt sich.

Für Wärmerückgewinnung und Winterstartregelung: CPR und NRD.

Danfoss-Produkte werden zahlreichen Einzelprüfungen – z.B. Lebensdauertests und Erprobungen unter verschiedenen Umweltbedingungen – unterworfen. Derartige Tests werden praxisnah an bestehenden Anlagen in aller Welt und nicht nur an speziell entwickelten Versuchsanlagen durchgeführt. Dies allein genügt jedoch nicht, die Funktionsfähigkeit des einzelnen Gerätes sicherzustellen.



Unsere Qualitätskontrolle erstreckt sich deshalb auch auf die Prüfung des Zusammenwirkens der einzelnen Produkte mit den übrigen Anlagenkomponenten.

Seit annähernd 50 Jahren ist Danfoss-Kälteautomatik ein Begriff für kontrollierte Qualität und grosse Zuverlässigkeit. Hinter den Produkten steht ein autorisiertes, weltweites Servicenetz.



Weitere Auskünfte erhalten Sie bei Ihrer Danfoss-Vertretung

DANFOSS HANDELSGESELLSCHAFT MBH
Carl-Legien-Str. 8-10
6050 Offenbach/Main
Tel.: 0611/89 02-1
Drahtwort:
danfossoffenbachmain
Telex: 4-152876

Aussenbüros:
Berlin
Tel.: 030/344 20 53
Hamburg
Tel.: 040/6 30 80 96
Hannover
Tel.: 0511/49 51 21
Düsseldorf
Tel.: 0211/59 20 56
Stuttgart
Tel.: 0711/61 20 45
München
Tel.: 089/7 14 60 91

INTROPA AG
Mantlergasse 30
1131 Wien
Tel.: 0222/82 36 01
WERNER KUSTER AG
Hofackerstrasse 71
4132 Muttenz
Tel.: 061/61 15 15

KB.00.P1.03

Printed in Denmark by Danfoss Litho 7.81. KA.

T. Rákóczy*

Natürliche und/oder mechanische Lüftung

In den meisten Bürogebäuden, vor allem in Gebäuden, in denen Einzel- und Gruppenräume vorgesehen sind, kann mit Hilfe der Fensterlüftung der Luftersatz kontinuierlich zu jeder beliebigen Nutzungszeit nicht sichergestellt werden.
Weiterhin ist bekannt, daß im Falle von Heizkörpern und Fensterlüftung einerseits die Lüftungswärme nicht zurückgewonnen werden kann, andererseits können ungewollte Wärmeverluste zustandekommen in dem Fall, wenn das Fenster bei winterlichen Außentemperaturen geöffnet wird. Die thermostatischen Ventile geben dann Wärme frei, wenn die Umgebungstemperatur kälter wird.
Der Beitrag weist nach, daß die Beheizung eines Gebäudes auf dem Luftweg (z. B. Fensterblasanlage) energiesparender – zumindest nicht energieaufwendiger – gelöst werden kann als durch die konventionelle Lösung durch statische Beheizung und Fensterlüftung.
Die Investitionskosten für eine mechanische Lüftung liegen höher als die gleichen Kosten für eine heiztechnische Anlage. Demgegenüber stehen jedoch reichliche Qualitätsvorteile der mechanischen Lüftung.

Natural and/or mechanical ventilation

In most office buildings, mainly in those buildings in which single and group appartments are provided, the continuous renewal of air can not be guaranteed by means of ventilation through the windows during any optional time.
Further more it is known that in instances of radiators and window ventilation on the one hand the ventilating heat can not be recovered, and on the other undesired heat losses will occur, when the window is opened during wintry external temperatures. The thermostatic valves will then release heat, as the surrounding temperatures becomes cooler.
The paper proves, that the heating of a building by air (e.g. air blast installation at the window) can be executed as a greater energy saver — at least not as a greater energy consumer — than the conventional solution through static heating and window ventilation.
The investment costs for a mechanical ventilation plant are higher than the same costs for a heating plant. On the other hand, however, ample quality advantages are gained by mechanical ventilating.

Ventilation naturelle et/ou mécanique

Dans la plupart des bâtiments à usage de bureaux, en parculier dans les bâtiments dans lesquels on a prévu des pièces isolées et groupées, le renouvellement d'air ne peut pas être assuré continuellement par l'ouverture des fenêtres et à n'importe quel moment. Il est bien connu, de plus, que dans le cas de radiateurs de chauffage et d'aération par les fenêtres, d'un côté la chaleur évacuée ne pourra pas être récupérée, de l'autre, des pertes de chaleur involontaires pourront se produire dans le cas où la fenêtre est ouverte sur des températures extérieures hivernales. Les robinets thermostatiques libèrent la chaleur, lorsque la température ambiante devient plus froide. L'exposé démontre, que le chauffage d'un bâtiment par l'intermédiaire de l'air (rideau soufflant, p. ex.), peut être résolu de façon plus économique – tout au moins, pas plus cher en énergie – que par les solutions conventionnelles du chauffage statique et de l'aération naturelle par les fenêtres. Les coûts d'investissement d'une ventilation mécanique sont plus élevés que les mêmes coûts pour une installation de chauffage. D'un autre côté, nous avons les nombreux avantages qualitatifs de la ventilation mécanique.

Die Lufterneuerung ist in den Räumen in den Menschen leben erforderlich, wegen dem Ersatz der Atemluft und wegen dem Abtransport der Schadstoffe (Gerüche).

Davon ausgehend, daß die CO^2-Belastung der Außenluft einen Wert von ca. 0,03 Volumen % erreicht hat und die CO^2-Belastung in den Nutzräumen den Grenzwert von 0,1 Volumen % (Pettenkoferwert) nicht überschreiten soll, ergibt sich eine Personenluftrate von ca. 20 m^3/h, P. Diese Luftrate wird in den einschlägigen Richtlinien (Arbeitsstätte Richtlinie, DIN 1946) empfohlen.
Im Falle der Raucherlaubnis wird der doppelte Luftdurchsatz als Zuführung von reiner Außenluft vorgeschlagen.
Die Mindestluftrate soll auf natürlichem oder mechanischem Weg zu den Personen geführt werden.

In der Arbeitsstättenrichtlinie sind die genauen Lüftungsöffnungsgrößen, sowie die max. Raumtiefen angegeben, damit man die Zuführung der Außenluft im Falle der natürlichen Lüftung zu bestimmten Raumtiefen sicherstellen kann. Die Durchlüftung ist in dieser Art bis zu einer Raumtiefe von ca. 7 m – von der Außenfassade nach innen gemessen – möglich. Bei größeren Raumtiefen muß die mechanische Lüftung eingesetzt werden, damit die Luftver- und -entsorgung sichergestellt werden kann.
Bei der natürlichen Lüftung soll bedacht werden, daß die Treibkraft der Lüftung der Thermik- oder der Dynamik (Temperaturdifferenz und/oder Winddruck) ist. Die Thermische Wirkung dominiert bei recht niedrigen Außentemperaturen mit im Verhältnis geringerer Stundenhäufigkeit des Betriebsjahres.
In den meisten Fällen ist man auf die Windkräfte angewiesen. Die Windhäufigkeit in Prozenten und nach Himmelsrichtungen und die häufigsten Windgeschwindigkeiten im Essener Raum zeigt das Bild 1. Es ist festzuhalten, daß eine absolute Windstille nur in sehr wenigen Stunden im Jahr vorkommt.
Um die Durchlüftung im Falle der dynamischen, bzw. natürlichen Lüftung sicherzustellen, müssen bestimmte Lufteinlaßöffnungen an der Fassade vorgesehen werden. Hierzu können Fensterfugen, permanente Lüftungsöffnungen mit oder ohne Verstellbarkeit, sowie das Öffnen der Fensterflügel gezählt werden.
Die Fugenlüftung ist seit einigen Jahren – seitdem wir dichtere Fenster verlangen – deutlich geringer geworden, so daß die Fugenlüftung der Durchlüftung eines Raumes nicht ausreicht. Je laufende Meter Fugenlänge ist heute ein Wert von 0,6 m^3/h, m $Pa^{2/3}$ emfpohlen, vor einigen Jahren waren demgegenüber normale Fugendurchlässigkeitswerte 2–5 m^3/h m $Pa^{2/3}$.
Oft werden Lüftungsschlitze vorgesehen, um nach Möglichkeit noch verstellbare Querschnitte zu bekommen, um die Luftzu-

* Dr.-Ing. Tibor Rákóczy ist Mitglied der Geschäftsleitung und technischer Leiter der Brandi Ingenieure GmbH? Köln/Frechen-Marsdorf. – Manuskript eingereicht im Oktober 1981.

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

strömung bei unterschiedlicher Windgeschwindigkeit regeln zu können.
Zur Stoßluftung dient das öffenbare Fenster. Die Fensteröffnung betätigt man je nach Bedarf. Bei geöffnetem Fenster kann ein großer Volumenstrom von außen in den Raum zuströmen.

Eine stetige Zu- und Abströmung der Luft innerhalb eines Gebäudes ist bei anstehendem Winddruck nur dann gewährleistet, wenn das Gebäude wie ein Wohnhaus als Einzelbau alleine steht, damit der Wind den Bau aus jeder Seite erreichen kann, und eine Lufttransparentheit innerhalb des Gebäudes vorhanden ist. Siehe hierzu das Bild Nr. 3.

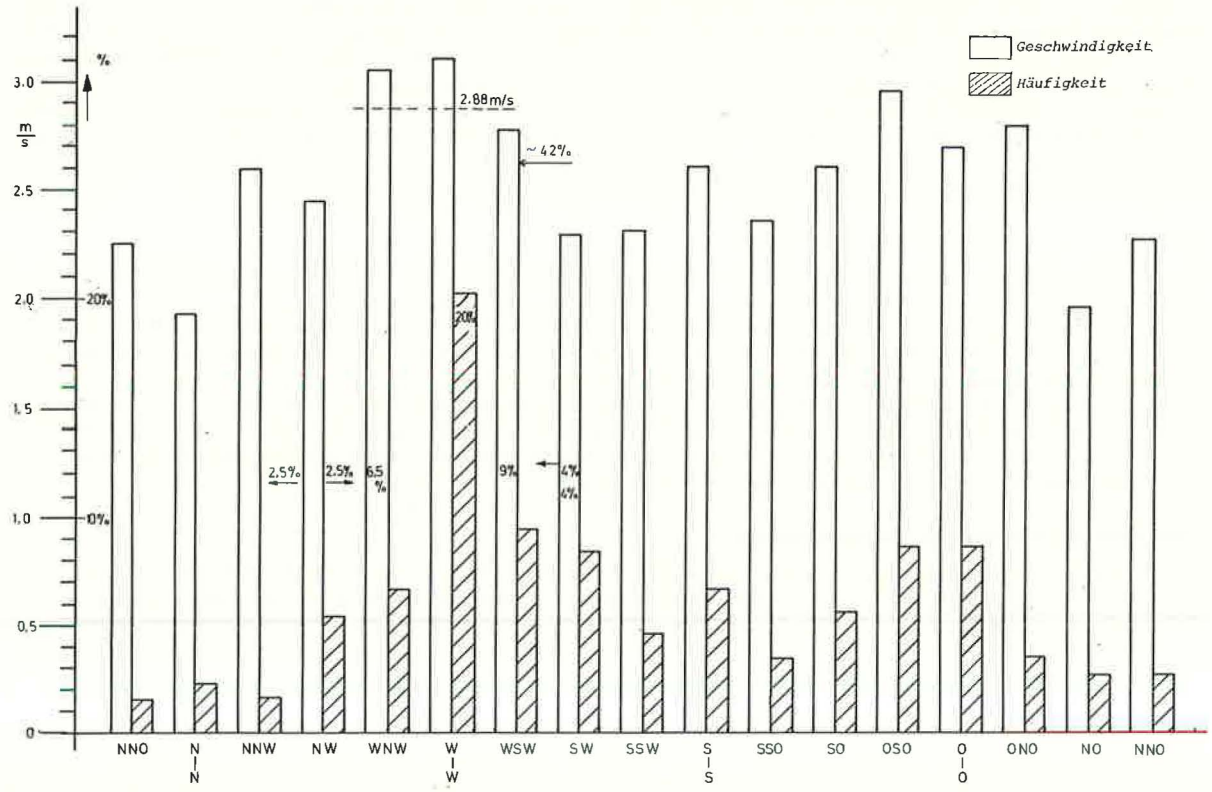


Bild 1 Windverhältnisse

Der erreichbare Außenluftvolumenstrom bei einem 2-achsigen Büroraum mit einer Achsbreite von 1,2 m im Falle der Fugendurchlässigkeit und der Stoßlüftung zeigt das Bild 2.
Die Bedingung dieser Art von Lüftung ist, daß die Luft aus dem Raum von der Windrichtung aus gesehen, auf der Lee-Steite abströmen kann. Dies hat man auch bei der Konstruktion des Diagrammes auf dem Bild 2 vorausgesetzt.

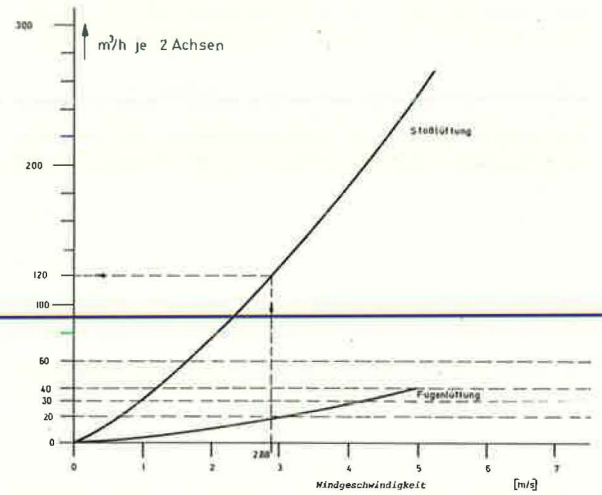


Bild 2

Man möchte auf den Irrtum hinweisen, daß diese o. g. Bedingungen im Falle der natürlichen Lüftung in einem Bürogebäude mit Sicherheit nicht zu erfüllen sind. Die meisten Bürogebäude werden nicht von jeder Seite durch den Wind erfaßt, die Lufttransparentheit besteht deswegen nicht, weil die Einzel- oder Gruppenräume in den meisten Fällen schalldichte Türen zu den Fluren erhalten.

In solchem Fall tritt die Abströmung der Luft auf der Lee-Seite nicht wunschgemäß ein und der Luftdurchsatz reduziert sich mit zunehmender Dichtigkeit auf der Innenseite des Raumabschlusses.

Wenn aber auch die ausreichende Abströmung der Luft auf der Lee-Seite sichergestellt werden kann, muß man davon ausgehen, daß die Räume, die sich im Falle der natürlichen Lüftung auf der Lee-seitigen Fassade befinden, nur verbrauchte sekundäre Lüftung erhalten.

Als allgemein bekannte Nachteile der natürlichen Lüftung treten die Geräuschprobleme, der Staubtransport von außen nach innen und die thermischen Probleme auf (starke Zugerscheinungen).

Neben dieser Sekundärerscheinungen läßt sich in den meisten Bürogebäuden leicht nachweisen, daß die natürliche Lüftung die erforderliche Lufterneuerung wegen der fehlenden Abströmung der Luft und wegen der Änderung der Windrichtungen nicht sicherstellen kann. In solchem Fall steigt der CO^2-Gehalt allmählich über 0,1 Volumen % an und es werden sich immer mehr Beschwerden seitens der Belegschaft häufen, vor allem

© Ki Klima - Kälte - Heizung 2/1982
Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Übelkeit und Kopfschmerzen. Wegen der v. g. Eigenschaften des Bürogebäudes gegenüber einem Wohnhaus darf keine Parallele hinsichtlich der natürlichen Lüftung angestellt werden.

Bei einem Gebäudegrundriß mit Innenhof z. B. läßt sich festhalten, daß die am Innenhof angrenzenden Räume im Falle der natürlichen Lüftung fast nie durch reine Außenluft durchströmt werden können. Diese Räume erhalten überwiegend abströmende sekundäre Luft, die einmal die an der Außenfassade liegenden Räume durchströmt hat.

Das folgende Beispiel zeigt, die Wirkung der natürlichen Lüftung in einem 2-Achsen-Raum.

Das Bild 4 deutet an, daß die Durchlüftung mit 40 m^3/h für diesen Raum dann gewährleistet ist, wenn die Fenster binnen einer Stunde insgesamt 14 Minuten lang offen gehalten werden und gleichzeitig die Fassade durch den Wind direkt angeblasen wird. Dies passiert ca. 22% der gesamten Aufenthaltszeit. In der übrigen Zeit muß man damit rechnen, daß auch beim Öffnen des Fensters keine ausreichende Außenluft in den Raum geführt werden kann.

Nach diesen Beispielen läßt sich festhalten, daß die erforderliche Außenluftzufuhr im Falle der natürlichen Lüftung zu jeder Aufenthaltszeit in einem Bürogebäude nicht kontinuierlich und ausreichend gesichert werden kann.

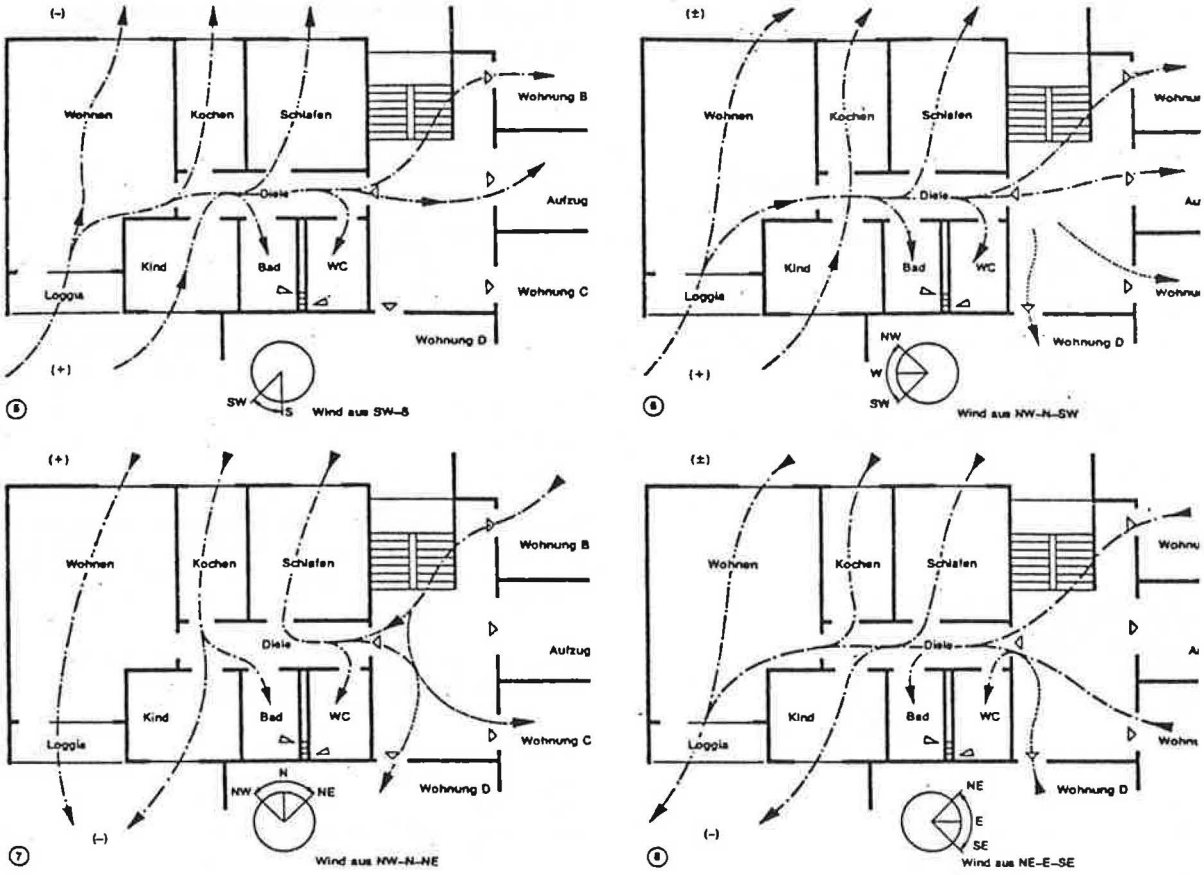


Bild 3

Fugenlüftung: Die erreichbare Fugenlüftung bringt bei den häufigsten und stärksten Windgeschwindigkeiten je 2 Achsen bei 0,4 m^2 Fensteröffnung und bei einer Türfugendurchlässigkeit von 6 m^3/h, m $Pa^{2/3}$

Raumtiefe in m		4	7	
Luftwechsel in h^{-1}		LW	LW	Dauer
max.:	17 m^3/h	1,26	0,72	22%
mittlere:	8 m^3/h	0,59	0,34	20%

Stoßlüftung: Im Falle des Fensteröffnens 0,4 m^2 Fläche je 2 Achsraum strömt ein Volumenstrom:

		LW	LW	Dauer
max.:	120 m^3/h	8,8	5,0	22%
mittlere:	60 m^3/h	4,4	2,5	20%

durch die Räume.

Die erforderliche Stoßlüftungshäufigkeit im Falle der max. Windstärke zeigt das Bild 4.

Ein zusätzlicher Nachteil der natürlichen Luftführung in einem Bürogebäude ist, daß die Speicherwärme innerhalb des Gebäudes in der Sommerzeit nicht abtransportiert werden kann. Infolge dieses Problems steigt die Raumlufttemperatur Tag für Tag innerhalb des Gebäudes an.

Im Falle einer Zwangs- oder mechanischen Lüftung besteht nämlich die Möglichkeit des Abtansports der am Tage gespeicherten Wärme mit der kälteren Außenluft, die man auch in den Sommernächten zur Verfügung hat, wenn man in den Sommernächten die Lüftungsanlage einschaltet.

Man kann erfahrungsgemäß damit rechnen, daß ein Hochschaukeln der Raumlufttemperaturen nach einigen hintereinander folgenden heißen Sommertagen im Falle der Entspeicherung nicht zustande kommt. Falls also die mechanische Entlüftung nicht vorgesehen ist, muß man mit Spitzentemperaturen innerhalb des Gebäudes von 4–5 °C höher rechnen, als das Temperaturniveau in Gebäuden mit der Möglichkeit der Entspeicherung der angestauten Wärme.

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Die Vorteile der mechanischen Lüftung gegenüber der natürlichen Lüftung sind:

- Kontinuierliche Luftzufuhr
- Erwärmung der Luft in der Winterzeit
- Rückgewinnung der Lüftungswärme
- Reinigung der Luft
- Entspeicherungsmöglichkeit des Gebäudes
- Im Falle einer Fensterblasanlage keine wasserführenden Rohre und Geräte wie Ventile und Heizkörper in dem Aufenthaltsbereich des Gebäudes.

Energietechnische Betrachtung der natürlichen und mechanischen Lüftung.

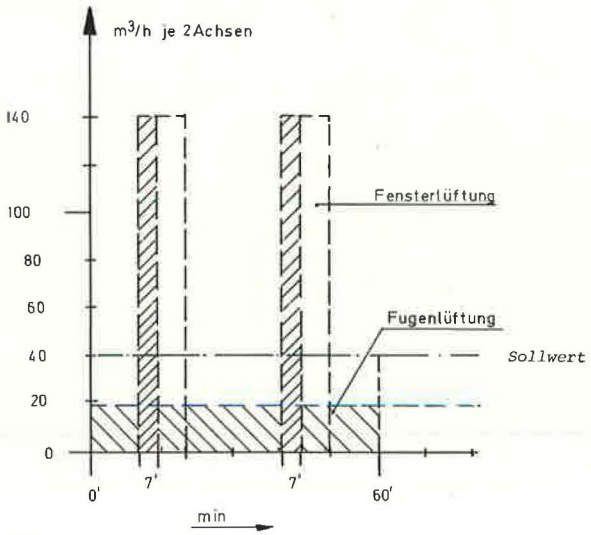


Bild 4

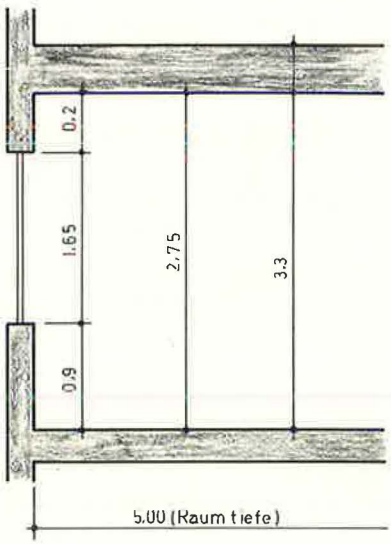


Bild 5

Natürliche Lüftung:

Im Falle der Fugen- bzw. Fensterlüftung wird bei Auslegung der statischen Heizung der Lüftungswärmebedarf berücksichtigt und man stellt Wärmeenergien sicher, damit die Außenluft die ins Gebäude gelangt, zu jder Zeit auf die Raumtemperatur erwärmt werden kann. Diese erwärmte Luft verläßt das Gebäude unkontrolliert durch die Lee-Seite, Treppenhäuser, Aufzugsschächte, Eingangshallen usw.

Mechanische Lüftung:

Im Falle der mechanischen Lüftung wird die Zuluft aufbereitet, ins Gebäude geführt und dort entsprechend des Bedarfes verteilt und die Abluft wird ebenso mit Hilfe von Sammel-Kanalnetz und Ventilator erfaßt. So besteht die Möglichkeit, die Fortluftwärme aus dem Abluftstrom mit Hilfe von Energierückgewinnung herauszuziehen und zur Erwärmung der Außenluft zur Verfügung zu stellen. Je nach der Art der Energierückgewinnung läßt sich ein Großteil des Lüftungswärmebedarfes erfassen und wiederverwenden.

Es wurde eine Vergleichsberechnung zu einem Raumabschnitt zu den folgenden Annahmen erstellt (siehe Schnitt-Zeichnung des Bildes 5).

Vorausgesetzt wurde ein Bürobetrieb mit der Betriebszeit:

252 d/a
11 h/d
2772 h/a

- Raumluftkonditionen:

		Tag	Nacht
Winter:	t_R	$= +22\,^\circ C$	$+12\,^\circ C$
	φ	$< 30\%$	$< 30\%$
Sommer:	t_R	$> t_A$	wie am Tag
	φ	$> 60\%$	

t_R = Raumlufttemperatur
t_A = Außenlufttemperatur

- Luftwechsel:

Am Tag 1,5 h^{-1}
Nachts 0,3 h^{-1}

Bei der *Heizung mit Fenster- und Fugenlüftung* wird angenommen, daß die Fenster nur in der Kern-Arbeitszeit geöffnet werden; daher wurde vorausgesetzt, daß die Lüftung zwischen 8.00 und 17.00 Uhr (täglich 9 Stunden) in Anspruch genommen wird.

Bei der Fensterblasanlage wurde die Betriebszeit zwischen 7.00 und 18.00 Uhr (täglich 11 Stunden) festgelegt.

- *Jahresbetriebsstunden:*

Tag: 2772 h/a
Nacht und
Wochenende: 5988 h/a Gesamtstunden.

Die Gesamtstunden sind über:

t_A $+10\,^\circ C$ 5378 h/a und über:
t_A $+19\,^\circ C$ 8335 h/a.

Aus den Betriebszeiten ergibt sich der Nutzfaktor

Bei Nachtbetrieb: $\frac{5988}{8760}$

und

bei Tagesbetrieb: $\frac{2772}{8760}$

wobei 8760 h/a die gesamten Jahresstunden sind.

Lufttransport

Fensterblasanlage ohne ERG:

Tag: 700 Pa
Nacht: 350 Pa

© Ki Klima - Kälte - Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Fensterblasanlage mit ERG:

Tag: 1000 Pa
Nacht: 500 Pa

Ventilator- und Motorwirkungsgrad:

$\eta = 0{,}75$

- *Nachtbeheizung:*
- Heizkörper
- Umluftbetrieb mit 20% Volumenstrom

Tabelle 1: Ermittlung der Anschlußleistungen je m Fassadenlänge und je m² Nutzfläche

$Q_{TR} = Q_F + Q_B$

Heizung

$Q_F = 2{,}3 \cdot 1{,}65 \frac{34}{0{,}86} = 150$ W

$Q_B = 0{,}5 \cdot 1{,}1 \frac{34}{0{,}86} = 21{,}74$ W

$Q^{TR} =$ 171,74 W 34,35 W/m²

Fensterblasanlage
Maximum:

$Q_F = 3{,}0 \cdot 1{,}65 \frac{34}{0{,}86} = 195{,}7$ W

$Q_B = 0{,}5 \cdot 1{,}1 \frac{34}{0{,}86} = 21{,}74$ W

$Q_{TR} =$ 217,44 W 43,49 W/m²

Spez. Wert, bezogen auf 1 m² Nutzfläche bei einer Raumtiefe von 5 m

Zeitdauer der Nachtbeheizung:

$5378 \frac{5988}{8760} = 3676$ h/a

während $t_A = +10\,°C$ ohne die Tagesbetriebszeit.

Verglasung: $k = 2{,}3 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{k}} = 2{,}67 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{k}}$

Brüstung: $k = 0{,}5 \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{K}} = 0{,}58 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{k}}$

Tabelle 2: Ermittlung der Anschlußleistungen je m Fassadenlänge und je m² Nutzfläche

Fensterblasanlage
Durchschnitt:

$Q_F = 2{,}6 \cdot 1{,}65 \frac{34}{0{,}86} = 169{,}6$ W

$Q_B = 0{,}5 \cdot 1{,}1 \frac{34}{0{,}86} = 21{,}74$ W

$Q_{Tr} =$ 191,34 W 38,27 W/m²

Lüftungswärme für 1 m² Nutzfläche:

$Q_L = 1 \cdot 2{,}75 \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}3 \frac{34}{0{,}86} =$ 48,92 W/m²

Zusammenstellung der spezifischen Werte:

	Heizung	Fensterblasanlage Maximum	Fensterblasanlage Durchschnitt	
$Q_{TR} =$	34,35	43,49	38,27	W/m²
$q_L =$	48,92	48,92	48,92	W/m²
Gesamt:	83,27	92,41	87,19	W/m²

Spez. Wert, bezogen auf 1 m² Nutzfläche bei einer Raumtiefe von 5 m

Tabelle 3: Jahres-Energiebedarfswerte in $\frac{\text{kWh}}{\text{a, m}^2}$

Lösung	1	2 Fensterblasanlage		
Jahres-Energiebedarf	Heizung + Fenster- und Fugenlüftung	ohne ERG	mit ERG	mit ERG und Induktion
Transmissionswärme:	64,38	71,67	71,67	64,38
Lüftungswärme:	44,19	52,64	23,68	23,68
Gesamte Wärme:	108,57	124,31	95,35	88,06
Lufttransport:	—	3,30	4,16	5,41

Tabelle 4: Jahreskosten in $\frac{\text{DM}}{\text{a, m}^2}$

Lösung	1	2 Fensterblasanlage		
Jahres-Energiebedarf	Heizung + Fenster- und Fugenlüftung	ohne ERG	mit ERG	mit ERG und Induktion
1980 Wärme: 0,07 DM/kWh Strom: 0,18 DM/kWh				
Gesamtwärme:	7,60	8,70	6,67	6,16
Lufttransport:	—	0,59	0,75	0,97
Gesamt:	7,60	9,29	7,42	7,13
1985 Wärme: 0,14 DM/kWh Strom: 0,25 DM/kWh				
Gesamtwärme:	15,20	17,40	13,34	12,33
Lufttransport:	—	0,83	1,04	1,35
Gesamt:	15,20	18,23	14,38	13,68

© Ki Klima - Kälte - Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Im Falle der Fensterblasanlage ergibt sich für die Verglasung eine sogenannte äquivalente k-Zahl Maximum (k_{Max}), die für die Auslegung der heiztechnischen Anlage zu berücksichtigen ist.
Weiterhin wurde eine Durchschnitt - Äquivalent - k-Zahl errechnet, um den Jahresenergiebedarf und die Kosten zu ermitteln.

	Bei Heizung	Fensterblasanlage	
		Maximal	Durchschnitt
Verglasung:	2,3	3,0	2,6 $\frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot K}$

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß der Anstieg des Wärmedurchgangs im Falle der Anblasung der Fensterscheiben bei der Fensterblasanlage in Rechnung getragen wurde.

Zur Auslegung der Heizungsanlage muß man in diesem Falle mit den maximalen Wärmeleistungswerten rechnen. Zur Energiekostenermittlung wird der sogenannte Durchschnitts- bzw. Äquivalentwert berücksichtigt.

Zur Ermittlung des Lüftungswärmebedarfs wurde bei beiden Lösungsfällen einheitlich eine Luftwechselzahl von 1,5 h^{-1} zugrundegelegt.

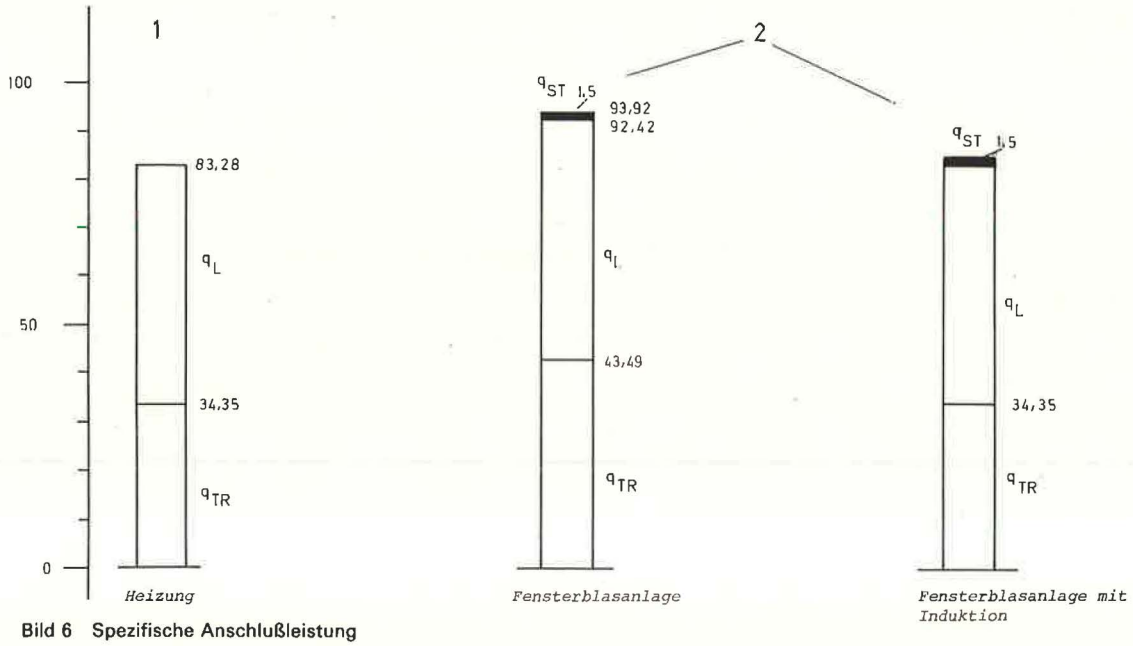


Bild 6 Spezifische Anschlußleistung

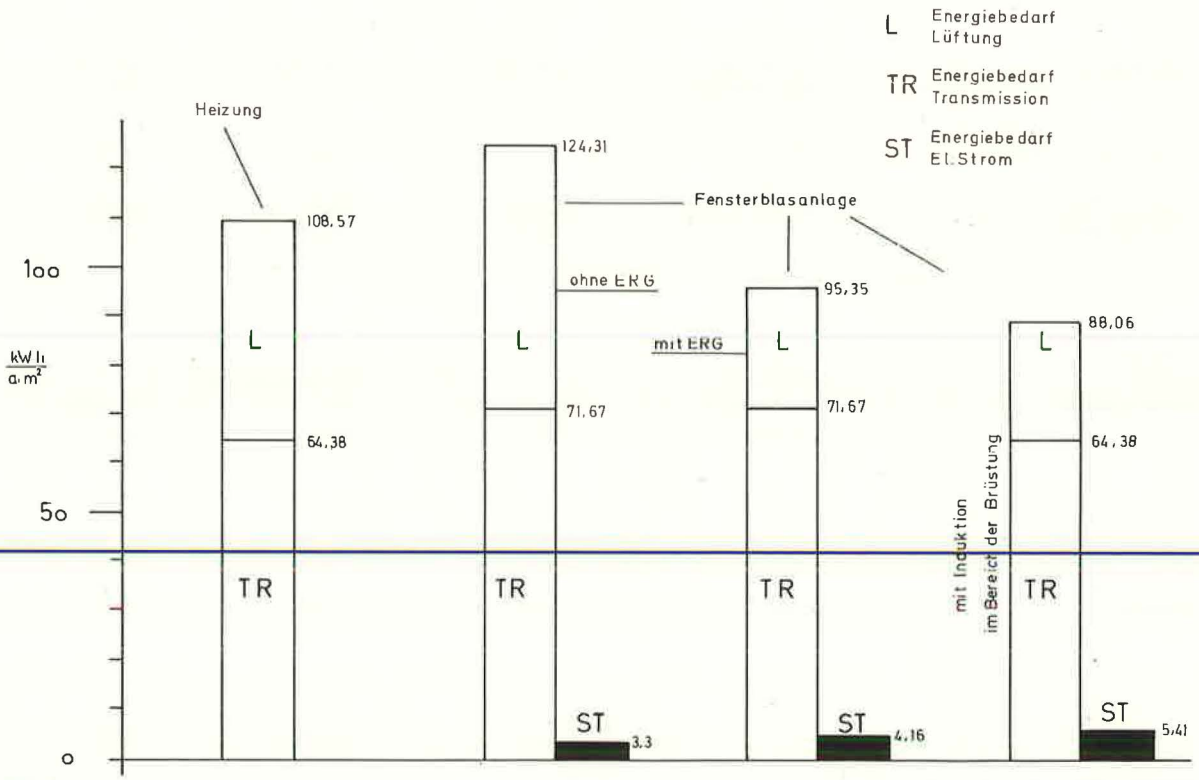


Bild 7

© Ki Klima - Kälte - Heizung 2/1982
Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

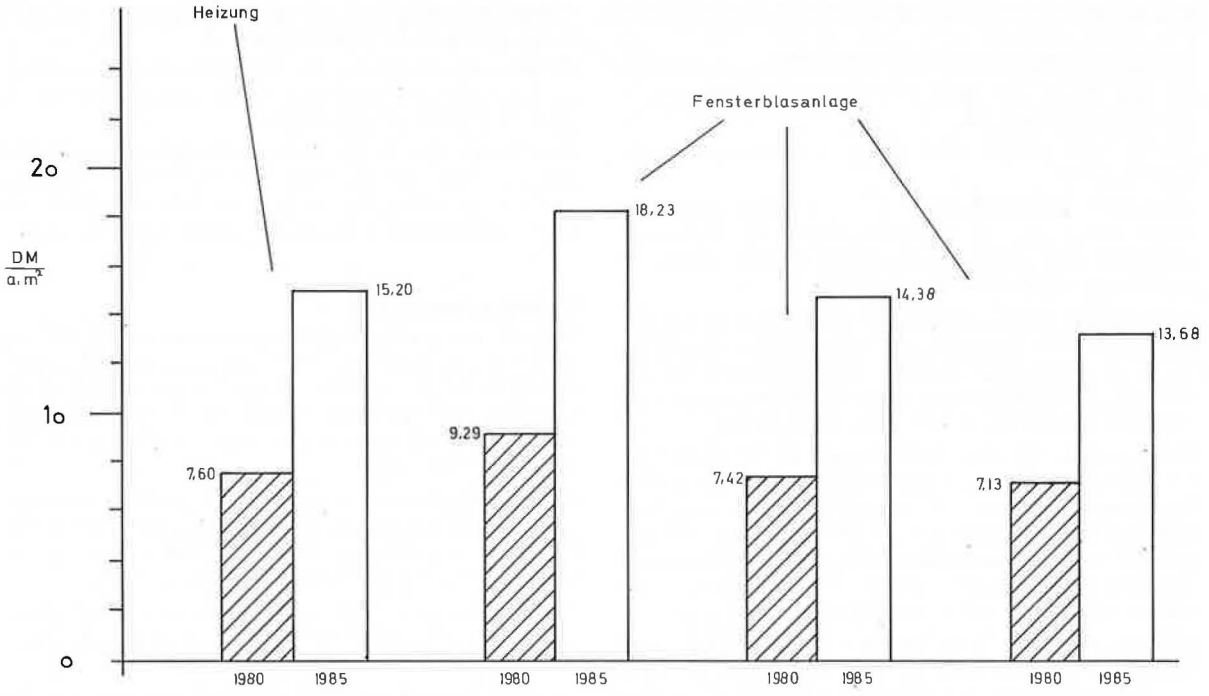


Bild 8

AUSWAHLKRITERIEN FÜR DIE UNTERSUCHTEN SYSTEME:

WW-HEIZUNG	FENSTERBLASANLAGE MIT ERG
+ EINFACHE PLANUNG	+ KONTINUIERLICHE AUSSENLUFTZUFUHR, SOMMER + WINTER, WITTERUNGSUNABHÄNGIG
+ GERINGERE ANLAGEKOSTEN	+ KEINE WASSERFÜHRENDEN LEITUNGEN IM RAUM
+ WENIGER RAUMBEDARF IM GEBÄUDE	+ REL. FEUCHTE KONTROLLIERBAR
+ EINFACHE REGELUNG	+ GLEICHE ODER GERINGERE ENERGIEKOSTEN
- UNGLEICHMÄSSIGE LÜFTUNG, BEI HÖHEREN AUSSENTEMPERATUREN WINDABHÄNGIG	+ BEI FENSTERÖFFNUNG KEIN ZUSÄTZLICHER ENERGIEVERLUST, FALLS VERRIEGELUNG VORHANDEN, ENERGIEFLUSS SOFORT UNTERBROCHEN,
- KÄLTEEINFALL IM RAUM IM WINTER BEI OFFENEM FENSTER ≙ ENERGIEVERLUST	+ GEBÄUDEENTSPEICHERUNG IM SOMMER, NACHTS MÖGLICH,
- THERMOSTAT-VENTIL OHNE VERRIEGELUNG BEI OFFENEM FENSTER PROBLEMATISCH	+ SPITZENKÜHLUNG MÖGLICH
- ENERGIEFLUSS NICHT SOFORT UNTERBROCHEN BEI VERRIEGELUNG MIT OFFENEM FENSTER	+ KEIN STAUB VON AUSSEN
- REL. FEUCHTE IM RAUM ZU NIEDRIG IM WINTER	+ GERÄUSCHE KONTROLLIERBAR
- AUSSENGERÄUSCHE	- INVESTITIONSKOSTEN: ANLAGE, VERRIEGELUNG
- STAUB VON AUSSEN	- WARTUNGS- UND BETRIEBSKOSTEN
- IM SOMMER NACHTS KEINE ENTSPEICHERUNG	- WALZENLÜFTUNG MIT KONSEQUENZEN FÜR FENSTER, DECKE, BELEUCHTUNG, MÖBLIERUNG

Bild 9

Die Außentemperatur/Häufigkeitsstunden im Raum Essen läßt sich aus dem Anhang 1a und 1b entnehmen.

Das Ergebnis der Energiebedarfsermittlung für die beiden Lösungen enthält die Tabelle 3. Die Bedarfswerte sind für die Lösung Fensterblasanlage ohne und mit Energierückgewinnung angegeben. Unter Lösungsvorschlag 2 befinden sich die Energiebedarfswerte für den Fall, wenn ein Induktions-Luftdurchlaß hinter der Brüstung eingebaut als Luftdurchlaß vorgesehen wird. In diesem Fall tritt die Zuluft vor der Fensterscheibe ca. um 1K über die Raumtemperatur aus, daher ist die Transvessionswärme geringer, als bei der direkten Anblasung der Fensterscheiben.

Die Ermittlung der Energiebedarfswerte im einzelnen und nachvollziehbar enthält der Anhang 2, 3 und 4.

Bei der Ermittlung der Energiebedarfswerte hat man die Pumpenarbeit der wärmetechnischen Anlagen bei den Lösungen gleichgroß gesetzt und nicht aufgeführt. Aus dieser Tabelle läßt sich entnehmen, daß die Lösung 2 mit Energierückgewinnung bedeutend geringere Gesamtwärme beansprucht als die Löung 1. Allerdings entstehen zusätzliche Bedarfswerte bei dem Lufttransport bei den Lösungen 2. Im Falle der Energierückgewinnung erhöht sich der Lufttransportbedarf. Im Falle des Induktionsluftdurchlasses nimmt der Lufttransportbedarf wegen des höheren Druckniveaus noch einmal zu. Die grafische Darstellung der Bedarfswerte zeigt das Bild 7.

Um die Bedarfswerte Wärme- und elektrischer Strom miteinander vergleichen zu können, wurde die Tabelle 4 erstellt. Man hat die Wärme zunächst auf einer Preisbasis von 1980 mit 0,07 DM/kWh und den elektrischen Strom mit 0,18 DM/kWh berechnet. Das Ergebnis der Vergleichsberechnung zeigt, daß die Energiekosten bei den Lösungen 1 und 2 mit Energierückgewinnung annähernd gleich sind.

In der gleichen Tabelle 4 wurde eine Hochrechnung der Wärme- und Stromkosten auf 5 Jahre mit einer Steigerung von jährl. 7% bei der Wärme, und 3 ½% bei elektrischen Strom gerechnet. So lassen sich die voraussichtlichen Energiekosten in dem Betriebsjahr 1985 entnehmen. Aus diesen Werten ist ersichtlich, daß bei einem Kostenanstieg bei Wärme gegenüber des elektrischen Stroms eine deutliche Differenz der Energiekosten zugunsten der Lösung 2 mit sich brächte.

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Die Energiekosten für die berechneten Varianten zeigt das Bild 8.

Die Lüftungsbedarfswärme wurde mit Hilfe von Unterlagen aus dem Hause der BRANDI-Ingenieure ermittelt (hierzu siehe Anhang 4a und 4b).

Die Vor- und Nachteile der Lösungen 1 und 2 zeigen kurzgefaßt das Bild 9.

Neben der Energiebedarfsgleichheit der beiden Lösungen muß man vermerken, daß die Anschaffungskosten der Fensterblasanlage mit Energierückgewinnung deutlich höher liegen, als die Investitionskosten der Heizungsanlage.

Hinzu kommt, daß der erforderliche Raumbedarf in Technikzentralen, in Schächten und in Zwischendecken wesentlich höher ist, als der Raumbedarf bei den Heizungsanlagen. Die vielen Vorteile und die Qualitätsvorzüge der Lösung 2 können die Mehrinvestitionskosten dieser Lösung rechtfertigen.

Man geht davon aus, daß beide Lösungen die öffenbaren Fenster nicht nur gestatten, sondern bedingen. Wenn man weitere Energieersparnisse bei der Fensteröffnung erzielen will, schneiden dabei die Lösung 1 – Heizkörper – wesentlich ungünstiger ab, als die Fensterblasanlage, davon ausgehend, daß eine Absperrung gekoppelt mit der Fensteröffnung auf der Luftseite erhebliche Energieersparungen mit sich bringt.

Falls ein Fenster in einem beheizten Raum oberhalb eines Heizkörpers geöffnet wird, gibt das thermostatische Ventil mehr Wärme frei, solange der Thermostat Kaltluft fühlt. Auch im Falle einer Absperrung des Heizkörpers durch die Trägheit des im Heizkörper angeschlossenen Wasserinhaltes, nimmt die Abkühlung sicherlich einen längeren Zeitraum in Anspruch, als die Zeitdauer des Fensteröffnens.

Demgegenüber erzielt man die volle und sofortige Energieeinsparung durch die Absperrung der Zu- und Abluftströme im Raum im Falle des Fensteröffnens.

Die Tatsache, daß die mechanische Lüftungsanlage jeder Zeit einen Luftkühler aufnehmen kann um eine Art Spitzenkühlung für den Sommerbetrieb sicherzustellen, kann als weitere Vorteile des mechanischen Lüftungssystems bezeichnet werden.

Zusammenfassung

Aufgrund der ermittelten Bedarfswerte und Kosten läßt sich nachweisen, daß die Fensterblas-Anlage als Luftheizung, ohne weitere thermische Nachbehandlung, energiegünstiger, jedoch zumindest nicht energieaufwendiger als die Heizungsanlage mit Fenster- und Fugenlüftung sein kann, falls Energierückgewinnung getätigt wird.

Die rückgewinnbare Wärmeenergie deckt gerade die Lufttransportkosten bei den heutigen Energiepreisen. Während die Wärme, die bei der Heizungsanlage für die Lufterwärmung verwendet wird, sich unkontrolliert im Gebäude verteilt.

Die rückgewonnene Wärme kann nur dann die Lufttransportkosten ersetzen, wenn ein Mindestluftwechsel von ca. 1,5 h^{-1} (wie z. B. bei Büronutzung) vorgesehen wird.

Wenn die Wärmeenergiekosten stärker ansteigen als die Stromkosten, wird die Fensterblasanlage in einigen Jahren noch energiegünstiger als die heizungstechnische Anlage sein.

ANHANG

Anhang 1a: Außentemperatur-Stunden-Häufigkeit

t_A	ΔH	ΔT_{Nacht} bei $t_R = +12\,°C$	$\Delta H \cdot \Delta T_N$	ΔT_{Tag} bei $t_R = +22\,°C$	$\Delta H \cdot \Delta T_T$
–17					
–16	2,3	28	64,4	38	87,4
–15					
–14					
–13	7,7	25	192,5	35	269,5
–12					
–11					
–10	31,7	22	697,4	32	1014,4
– 9					
– 8					
– 7	79,4	19	1508,6	29	2306,6
– 6					
– 5					
4	199,7	16	3195,2	26	5192,2
– 3					
– 2					
– 1	513,3	13	6672,9	23	11805,9
– 0					
0					
1	944,3	11	10387,3	21	19830,3
2					
3					
4	1143,2	8	9145,6	18	20577,6
5					
6					
7	1196,0	5	5980,0	15	17940,0
8					

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Anhang 1b: Außentemperatur-Stunden-Häufigkeit

t_A	ΔH	ΔT_{Nacht} bei $t_R = +12\,°C$	$\Delta H \cdot \Delta T_N$	ΔT_{Tag} bei $t_R = +22\,°C$	$\Delta H \cdot \Delta T_T$
9					
10	1260,3	2	2520,6	12	15 123,6
11					
12					
13	1339,6	—		9	12 056,4
14					
15					
16	1037,2			6	6233,2
17					
18					
19	580,7			3	1742,1
20					
21					
22	265,9			—	
23					
24					
25	118,8				
26					
27					
28	38,4				
29					
30					
31	8,5				
32					
33					
34					
35					

Anhang 2a: Ermittlung des Transmissionsbedarfes

Transmissionsbedarf: Heizung, Fenster- und Fugenlüftung

$Q_{Fenster} = 2{,}3 \cdot 1{,}65 \cdot \frac{34}{0{,}86} = 150\ W$

$Q_{Brüstung} = 0{,}5 \cdot 1{,}1 \cdot \frac{34}{0{,}86} = \frac{21{,}74\ W}{171{,}74\ W} : 34 = 5{,}052\ \frac{W}{k}$

Tag: $\sum \Delta H \cdot \Delta T = 114\,169{,}20\ [h, k]$; $t_A + 19\,°C$ nach Tabelle I

Verbrauch: $5{,}052 \cdot 114\,169{,}20\ \frac{2772}{8760} \cdot \frac{1}{5000} = 36{,}5\ \frac{kWh}{a, m^2}$

Nacht: $\sum \Delta H \cdot \Delta T = 40\,364{,}50\ [h, k]$; $t_A + 10\,°C$ nach Tabelle I

Verbrauch: $5{,}052 \cdot 40\,364{,}5\ \frac{5988}{8760} \cdot \frac{1}{5000} = 27{,}88\ \frac{kWh}{a, m^2}$

Tag + Nacht: $= 36{,}5 + 27{,}88 = 64{,}38\ \frac{kWh}{a, m^2}$

Anhang 2b: Ermittlung des Lüftungswärmebedarfes

①

$LW = 1{,}5\ h^{-1}$; $4{,}13\ m^3/h, m^2$; $t_R = +22\,°C$

252 d/a

von

0–17⁰⁰	23 484	siehe Anlage I
0– 8⁰⁰	− 12 625	
	10 859	

$\frac{10\,859}{860} \cdot \frac{252}{365} = 8{,}72\ \frac{kWh}{a, m^3/h}$

$\cdot 4{,}13 = 36{,}01\ \frac{kWh}{a, m^2}$

②

$LW = 0{,}3\ h^{-1}$; $0{,}83\ m^3/h, m^2$; $t_R = +12\,°C$

365 d/a

0–8⁰⁰ u. 17–24⁰⁰

0–24⁰⁰

0–17⁰⁰	7609	siehe Anlage II
0– 8⁰⁰	− 4416	
	3293	
	10 744	
	− 3293	
	7451	

$\frac{7451}{860} = 8{,}66\ \frac{kWh}{a, m^3/h}$

$\cdot 0{,}83 = 7{,}19\ \frac{kWh}{a, m^2}$

Anhang 2c:

③

$LW = 0{,}3\ h^{-1}$; $0{,}83\ m^3/h, m^2$; $t_R = +12\,°C$

113 d/a

8⁰⁰–17⁰⁰

0–17⁰⁰	7609	
0– 8⁰⁰	− 4316	
	3293	

$\frac{3293}{860} \cdot \frac{113}{365} = 1{,}18\ \frac{kWh}{a, m^3/h}$

$\cdot 0{,}83 = 0{,}98\ \frac{kWh}{a, m^2}$

Aus	$\frac{kWh}{a, m^2}$
①	36,01
②	7,19
③	0,98
Gesamt ①+②+③ =	44,19 kWh/a, m²

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Anhang 3a: Ermittlung des Transmissionsbedarfes

Transmissionsbedarf: Fensterblasanlage

$$Q_{Fenster} = 2{,}6 \cdot 1{,}65 \cdot \frac{34}{0{,}86} = 169{,}6 \text{ W}$$

$$Q_{Brüstung} = 0{,}5 \cdot 1{,}1 \cdot \frac{34}{0{,}86} = 21{,}74 \text{ W}$$

$$191{,}34 \text{ W} : 34 = 5628 \frac{\text{W}}{\text{k}}$$

Tag: $\sum \Delta H \cdot \Delta T = 114\,169{,}20$ [h · k]; $t_A + 19$ °C nach Tabelle I

Verbrauch: $5628 \cdot 114\,169{,}20 \cdot \frac{2772}{8760} \cdot \frac{1}{5000} = 40{,}66 \frac{\text{kWh}}{\text{a, m}^2}$

Nacht: $\sum \Delta H \cdot \Delta T = 40\,364{,}50$ [h · k]; $t_A + 10$ °C nach Tabelle I

Verbrauch: $5628 \cdot 40\,364{,}50 \cdot \frac{5988}{8760} \cdot \frac{1}{5000} = 31{,}01 \frac{\text{kWh}}{\text{a, m}^2}$

$$\text{Tag} + \text{Nacht} = 40{,}66 + 31{,}01 = 71{,}67 \frac{\text{kWh}}{\text{a, m}^2}$$

Anhang 3b: Ermittlung des Lüftungswärmebedarfes

Lüftungswärme: Fensterblasanlage

①

LW = 1,5 h^{-1};	4,13 $m^3/h, m^2$;	$t_R = +22$ °C	
252 d/a	0–18°°	24720	siehe Anlage I
von 7°°–18°°	0– 7°°	− 11127	
		$\frac{13\,593}{860} \cdot \frac{252}{365} = 10{,}91 \frac{\text{kWh}}{\text{a, m}^3/\text{h}}$	
		$\cdot\, 4{,}13 = 45{,}06 \frac{\text{kWh}}{\text{a, m}^2}$	

②

LW = 0,3 h^{-1};	0,83 m^3/h, a;	$t_R = +12$ °C	
	0–18°°	7993	siehe Anlage II
	0– 7°°	− 3804	
365 d/a		4189	
0–17°°, 18–24°° u. 0–24°°		10744	
		− 4189	
		$\frac{6555}{860} = 7{,}62 \frac{\text{kWh}}{\text{a, m}^3/\text{h}}$	
		$\cdot\, 0{,}83 = 6{,}32 \frac{\text{kWh}}{\text{a, m}^2}$	

Anhang 3 c

③

LW = 0,3 h^{-1};	0,83 $m^3/h, m^2$;	$t_R = +12$ °C	
113 d/a	0–18°°	7993	siehe Blatt II
7°°–18°°	0– 7°°	− 3804	
		$\frac{4189}{860} \cdot \frac{113}{365} = 1{,}51 \frac{\text{kWh}}{\text{a, m}^3/\text{h}}$	
		$\cdot\, 0{,}83 = 1{,}25 \frac{\text{kWh}}{\text{a, m}^2}$	

Aus	$\frac{\text{kWh}}{\text{a, m}^2}$
①	45,06
②	6,33
③	1,25
Gesamt ①+②+③=	52,64 kWh/a, m^2 ohne ERG

Mit ERG KV-System Wirkungsgrad $\eta_{ERG} = 0{,}55$
VerlorenerWärmeanteil: $1 - \eta_{ERG} = 1 - 0{,}55 = 0{,}45$,
somit die Lüftungswärme: $52{,}64 \cdot 0{,}45 = 23{,}68$ kWh/a, m^2

Anhang 4

Bestimmung des Energiebedarfes des Lufttransportes: $\frac{\text{kWh}}{\text{a, m}^2}$

Ohne ERG

Tagesbetrieb: $\frac{4{,}17 \cdot 70}{3600 \cdot 102 \cdot 0{,}75} \cdot 2772 = 2{,}91$

Nachtbetrieb: $\frac{0{,}83 \cdot 35}{3600 \cdot 102 \cdot 0{,}75} \cdot 3660 = 0{,}39$

3,30 kWh/a, m^2

$H_T = 2772$ h/a
$H_N = 3660$ h/a $\quad t_A + 12$ °C

Mit ERG

Tagesbetrieb: $\frac{4{,}14 \cdot 100}{3600 \cdot 102 \cdot 0{,}75} \cdot 2772 = 4{,}16$

Nachtbetrieb: $\frac{0{,}83 \cdot 50}{3600 \cdot 102 \cdot 0{,}75} \cdot 3676 = 0{,}55$

4,71 kWh/a, m^2

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Firmennachrichten

Microcomputer im Einsatz



Foto: Commodore

HANNOVER. Das Bild zeigt einen Microcomputer der Fa. Commodore im flexiblen Einsatz. Da kein Installationsaufwand notwendig ist, kann der Rechner in jede Versuchsanwendung integriert werden, wie hier im Wärmepumpen-Versuchsfeld bei Stiebel-Eltron in Holzminden.

TÜV-Zertifikat für DWM Copeland

BERLIN. Der anerkannte Sicherheitsstandard der von DWM Copeland gefertigten Kompressoren wurde im Herbst letzten Jahres auch durch die Erteilung der TÜV-Plakette „Baumuster geprüft", die vom Technischen Überwachungsverein in Berlin vergeben wurde, bestätigt.
Es handelt sich dabei um Kompressoren zugänglicher hermetischer Bauart für die Kälte-Klima- und Wärme-Technik und der damit ausgestatteten Aggregate.

Eureka jetzt auch in England

EMSDETTEN. Das Eureka-Wärmerückgewinner-Programm wird seit Ende letzten Jahres auch in Großbritannien eingeführt. Wie die Geschäftsleitung der Eureka GmbH mitteilte, ist der Vertrieb von der Conder Hardware Ltd., Winchester/ Hampshire, übernommen worden. Die Conder Hardware Ltd. verkauft die Geräte über ihre Organisation in allen Teilen Englands, Schottlands und Nordirlands. Sie übernahm zugleich die technische Beratung und den Kundendienst. Offeriert werden durchweg die gleichen Geräte wie in der Bundesrepublik.

Erste deutsche Sportstätte mit Energiedach

KUTENHOLZ. Im Oktober 1981 konnte eine von der Fa. Karmann GmbH konzipierte Sportstätte in Norddeutschland eingeweiht werden. Besonderer Anlaß war die nach neuesten Gesichtspunkten geplante Beheizung der Anlage sowie eine ungewöhnliche Wärmerückgewinnung. Das Herzstück ist eine Aquamatic-Sole-Wärmepumpe ASW 32 mit 32 kW Heizleistung. Als Energielieferant dienen Erdwärme oder Umluft, Sonne, Wind, Nebel, Regen und sogar Schnee. Entzogen wird die Wärme erstrangig der Umgebung durch ein Energiedach, das mit Autonom-Absorber-System-Elementen gebaut wurde. Auch der Erdreichkollektor wurde mit diesem System gebaut.

Mittelständisches Unternehmen beweist: Export nach Japan ist möglich

HEMER. Bei den vielen Klagen über die „japanische Herausforderung" wird oft eines vergessen: Für technologisch hochstehende Güter ist Japan ein guter Absatzmarkt. Dies zeigt auch der Geschäftserfolg der Firma Oel-Nolte Ölwehrtechnik, der es Ende letzten Jahres gelungen ist, ein Mopmatic-Ölrückgewinnungssystem an die Hafenbehörde der Stadt Yokohama zu liefern.
Das Gerät soll aus dem Becken der Hafenkläranlage, das durch industrielle Rückstände stark belastet ist, Öl nicht nur beseitigen, sondern zur Wiederverwendung zurückgewinnen. Seine Funktionsweise ist recht einfach: Eine endlose Kordel aus einem Material, das Öl aufnimmt, Wasser aber abstößt, wird durch das Becken gezogen und zwischen zwei Walzen ausgepreßt.
Das Geschäft wurde über die auf Japan-Handel spezialisierte Handelsförderungs-Gesellschaft JEP, Düsseldorf/Yokohama, abgewickelt. Mit diesem Auftrag ist dem mittelständischen Unternehmen Oel-Nolte nach nur dreimonatigen Verhandlungen ein erster Einstieg in den bedeutenden japanischen Markt gelungen. JEP bezeichnet diesen Erfolg als ein gutes Beispiel für die Chancen mittelständischer Unternehmen mit technologisch hochwertigen Produkten, im japanischen Markt Fuß zu fassen.

Heizungsregelung von SCS

STUTTGART. Für die dimo-Regelung von Stäfa Control System GmbH gibt es jetzt zwei neue Module.
Das Kessel-Regelmodul RBK2 für die gleitende Anpassung der Kesseltemperatur und das Regelmodul RBF9 als Konstanttemperatur- oder Leistungsregler für diverse Anwendungsfälle.
Das Kessel-Regelmodul RBK2 regelt die Kesseltemperatur in Abhängigkeit der Witterungstemperatur und der eingestellten Heizkurve. Die Kesseltemperatur ist nach unten begrenzbar. Diese Einstellmöglichkeit kann bei Kombikesseln zur Hochhaltung der Brauchwassertemperatur oder bei konventionellen ölbeheizten Kesseln zum Schutz vor Korrosion durch zu kaltes Kesselwasser genutzt werden. Es ist mit einem potentialfreien 2-Punkt-Ausgang ausgerüstet.
Das Regelmodul RBF9 wird in Verbindung mit einem Vorlauffühler und einem stetigen Regelventil der Baureihe SCS-thermic verwendet. Die DIN-Normmasse ermöglichen den Einbau in handelsübliche Elektro-Verteilerkästen. Aufgrund des großen Einsatzbereiches von 20°–110°C sind die Anwendungsmöglichkeiten für den Festwertregler sehr vielfältig.

Regenwasser für die Badewanne

REMSCHEID. Schon im Jahre 1907 entwickelte man bei der „Remscheider Centralheizungs- und Badeapparate-Bauanstalt", heute Vaillant, eine Warmwasserversorgung aus der Regentonne, wie diese Original-Zeichnung beweist.

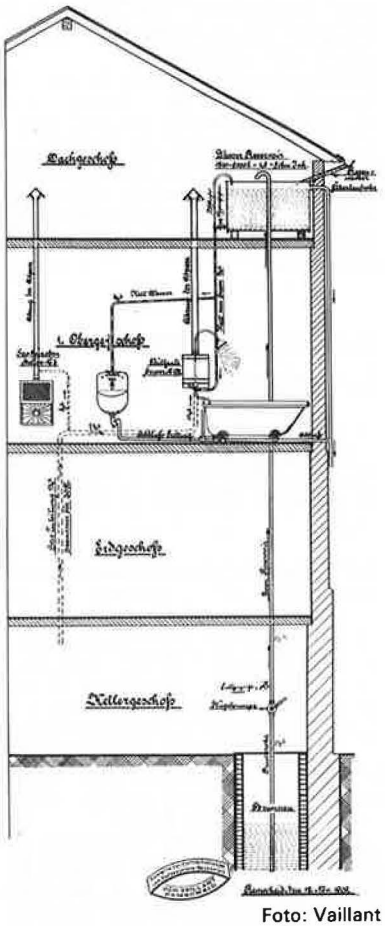


Foto: Vaillant

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Veranstaltungen

Stuttgart, 6. November 1981

Festkolloquium aus Anlaß des 75. Geburtstages von Herrn Prof. em. Dr.-Ing. H. Glaser

STUTTGART. Am 6. November 1981 veranstaltete das Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik der Universität Stuttgart ein Festkolloquium aus Anlaß des 75. Geburtstages von Herrn Prof. em. Dr.-Ing. H. Glaser. Der Nachfolger von Prof. Glaser, Herr Prof. Dr.-Ing. K. Stephan, würdigte in seinem Vortrag die kreativen Leistungen seines Vorgängers, der von 1938 bis heute über 80 wissenschaftliche und praxisorientierte Arbeiten veröffentlicht hat. Sie erstrecken sich auf die Theorie der Regeneratoren und Rekuperatoren, auf Kühlprozesse, auf Feuchtigkeitsprobleme, auf wärmetechnische Meßverfahren und auf Absorptionskälteprozesse. Weiterhin ging Prof. Stephan auf sein Engagement beim IIF, dem Forschungsrat Kältetechnik und als Schriftleiter der früheren Zeitschrift Kältetechnik ein. Prof. Glaser wurde ausgezeichnet durch den Euken-Preis, DKV-Preis und durch die im Jahr 1976 an ihn verliehene Linde-Denkmünze.
Anschließend berichtete Dr.-Ing. H. Auracher über den Einfluß des Feuchtigkeitsgehalts auf die Diffusion und Wärmeleitung in porösen Stoffen, wobei er vor Beginn seines Vortrages darauf hinwies, daß seine Arbeit als Fortsetzung der von Prof. Glaser geschaffenen Grundlagen anzusehen ist.
Dipl.-Ing. D. Seher behandelte in seinem Vortrag das Thema „Energie sparen mit Absorptionswärmepumpen", wobei er auf eine zweistufige Absorptions-Wärmepumpe mit den Stoffpaaren Ammoniak-Wasser und Natronlauge-Wasser einging. Es folgten dann die Ansprachen des Präsidenten des Wissenschaftsrates des IIF, Prof. Matarollo, des Prodekans der Fakultät Verfahrenstechnik, Prof. Sorg und von Prof. Hausen. Das Kolloquium endete mit der Ansprache des Jubilars, in der er allen Vortragenden und Rednern herzlich dankte und seine Freude darüber ausdrückte, daß so viele Kollegen und frühere Schüler und vor allem Prof. Matarollo und Prof. Bougard (sein Nachfolger in der Kommission B1 des IIF) zu dieser Veranstaltung gekommen sind. Besonderen Dank sprach er Herrn Prof. Stephan, dem Organisator des Kolloquiums, den er sowohl wissenschaftlich als auch humanitär als idealen Nachfolger ansieht, aus.



Prof. Glaser (links) im Gespräch mit Prof. Grigull

Paris, 13.–20. 11. 1981

7. Interclima gab sich international

Frankreich will mittelfristig den Anteil der Elektroheizungen auf rund 50 Prozent erhöhen. Maßgeblich soll daran die Elektro-Wärmepumpe beteiligt sein. Staatliche Zuschüsse und günstige Leasing-Bedingungen sollen das unter dem Namen „PERCHE i" laufende Wärmepumpen-Förderprogramm begünstigen.

PARIS/CCI/KI. Zum Erstaunen von Besuchern und Ausstellern zeigte sich die diesjährige Interclima (13. bis 20. November 1981) internationaler als in früheren Jahren. Dies wird einerseits auf die allgemeine Energiesituation zurückgeführt, andererseits könnte die 2. Expoclima (16. bis 21. November 1979), die zusammen mit der 6. Interclima stattfand, einen positiven Einfluß auf diese französische Messe gehabt haben.
Geprägt wurde die Veranstaltung vom Programm der EDF (Energie de France) zur Förderung der Wärmepumpe. Sowohl die Kesselhersteller, als auch die Lüftungsbranche setzen voll auf den vorausgesagten Wärmepumpenboom. Optimisten erwarten, das bis 1990 jährlich etwa 100000 Anlagen installiert werden können.
Dieser Wärmepumpenboom könnte sich auch günstig auf die Fußbodenheizung auswirken. Diese Auffassungen vertraten sowohl französische als auch ausländische Aussteller, die in Frankreich noch Pionierarbeit leisten müssen.
Bei den Heizkesseln verläuft die Entwicklung ähnlich wie in Deutschland. Mittel- und Tieftemperaturkessel verdrängen die Normaltemperaturgeräte, wobei Gas-Wasserheizer eine besondere Rolle spielen. Bei den Gasheizkesseln ist kurzfristig mit einer neuen Generation von Kondensationskesseln zu rechnen.

Im Sektor Regelung verzeichnen die Hersteller ein steigendes Interesse an hochwertigen Geräten zur Energieminimierung. Hier dominierten vor allen Dingen ausländische Unternehmen.

Fest in französischer Hand ist dagegen der Markt für Klima- und Lüftungsgeräte. Das Ausland liefert hierzu allenfalls hochwertige Einzelkomponenten. Auffallend ist hier die Zurückhaltung fast aller japanischen Firmen.

Ein ausführlicher Bericht siehe CCI 1/82.

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Die GTZ arbeitet im Auftrag des Bundes und anderer Regierungen. Mit ca. 1800 Experten leistet sie gemeinsam mit Partnern in 90 Ländern Afrikas, Asiens und Lateinamerikas Beiträge zur Lösung von Entwicklungsproblemen.

Technische Zusammenarbeit



Seit vielen Jahren arbeiten wir in immer stärkerem Umfang mit der Regierung des Königreichs Saudi-Arabien in den unterschiedlichsten Fachrichtungen zusammen. Weit über 100 Mitarbeiter sind dort bereits erfolgreich für uns tätig. Ein wichtiger Bestandteil dieser Zusammenarbeit besteht in der Beratung des Ministry of Public Works.

Wir suchen qualifizierte Mitarbeiter:

Dipl.-Ingenieur (TU/TH)

Maschinenbau/Haustechnik

Die Position ist im Design Department des Ministeriums angesiedelt. Sie umfaßt die Konzeption komplexer Anlagen der Bereiche Klima- und Lüftungstechnik sowie der Ver- und Entsorgungsanlagen. Darüber hinaus ist ein überregionales Planungs- und Fortschrittkontrollsystem zu konzipieren und umzusetzen. **(Kennziffer vowo 33)**

Dipl.-Ingenieur (TU/TH)

Elektro

Die Position ist im Design Department des Ministeriums angesiedelt. Sie umfaßt sowohl die Koordinierung der Projektierungen als auch den Aufbau einer überregionalen Organisation im Planungsbereich für das gesamte Königreich. Darüber hinaus sind aber auch einzeln elektrische Installations- und Anlagen-Projekte zu konzipieren; die Umsetzung ist zu überwachen. **(Kennziffer vowo 34)**

Ingenieur grad.

Elektro

Die Position ist im Supervision Department des Ministeriums angesiedelt. Sie umfaßt die komplette Projektierung von elektrischen Anlagen. Dies gilt für den gesamten Mittel- und Niederspannungsbereich. Darüber hinaus sind Stromerzeugungs- und Schaltanlagen sowie Kommunikationssysteme zu planen. **(Kennziffer vowo 35)**

Die Komplexität dieser Aufgaben erfordert langjährige einschlägige Berufserfahrung. Darüber hinaus sollten Sie Englisch beherrschen. Wenn Sie Auslandserfahrung mitbringen, würde Ihnen dies die Aufgabe Ihrer Tätigkeit erleichtern.

ÜBRIGENS: Es lebt sich gar nicht so schlecht in Saudi-Arabien: Die Bezahlung ist gut, die Kosten der Aus- und Rückreise für Sie und Ihre Familie werden von uns übernommen. Jährlicher Heimaturlaub. Häuser bzw. Appartements werden vom Projekt gestellt (mit einem zumutbaren Eigenanteil). Die Versorgungslage ist ausgezeichnet (wie überall gibt es Ausnahmen: auf Schweinefleisch und Alkohol muß man verzichten).
Und letztendlich: Wo bekommt man noch Benzin für 12 Pfennig?

Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
Fachbereich 612
Dag-Hammarskjöld-Weg 1
6236 Eschborn 1

Interessiert? Wenn ja, dann rufen Sie bitte zur Vorabinformation Herrn v. Wolff (0 61 96 / 40 17 62) an, oder richten Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen (tabellarischer Lebenslauf, Lichtbild und Zeugniskopien) unter Angabe der obigen Kennziffer an die nebenstehende Anschrift.

Kälte-, Elektromeister, Elektrotechniker, staatl. gepr.
40 J., verh., mit allen anfallenden Arbeiten vertraut, auch Steuer- u. Regelungstechnik, Projektierung von Klein- u. Großkälteanlagen sowie Service, sucht entsprechende verantwortungsvolle Tätigkeit als **Techn. Leiter** oder dergl.
Angebote unter Chiffre Nr. 2371 an Promotor, Postfach 21 10 53, 7500 Karlsruhe 21

Freier Handelsvertreter

sucht als Ergänzung zum Vertretungsprogramm gut eingeführte Produkte der Lüftungs- und Klimaindustrie für das Gebiet Süd- und Nordbayern.

Angebote erbeten unter Chiffre-Nr. 2373 an Promotor, Postfach 211 053, 7500 Karlsruhe 21

Stellenangebote

Wir sind eines der führenden Kälte-Klima-Zubehör-Großhandelsunternehmen und suchen für unsere Filiale im Zentrum des Ruhrgebiets einen

Niederlassungsleiter

Die Position ist sehr selbständig und direkt der Geschäftsleitung unterstellt.

Unser zukünftiger Mitarbeiter sollte verkaufsorientiert sein und über qualifizierte Kenntnisse der Kälte- und Klimatechnik verfügen.

Bitte richten Sie Ihre Kurzbewerbung unter Chiffre Nr. 2372 an den Promotor-Verlag, Postfach 21 10 53, 7500 Karlsruhe 21.

Wir werden umgehend mit Ihnen Verbindung aufnehmen und einen Gesprächstermin vereinbaren.

100%ige Diskretion ist selbstverständlich.

Verlängerter Anzeigenschluß für die Ki-März-Ausgabe

20. 2. 1982

Es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen

aber es haben schon viele mit Hilfe der Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik ihre Meisterprüfung gemacht. Wenden Sie sich also an uns, wenn es um **Teilzeit-** oder **Vollzeitlehrgänge** geht:

● Vorbereitungslehrgänge Semester auf die Meisterprüfung und ● überregionale Gesellenprüfung im Kälteanlagenbauhandwerk ● Berufliche Weiterbildung ● Umschulung und ● Mitarbeiterschulung ● Klimatechniklehrgänge ● Wärmepumpenlehrgänge für Praktiker

Fordern Sie ausführliches Informationsmaterial an!

Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik
Schönstraße 21
6000 Frankfurt
Tel. (0611) 23 44 49

Bitte senden Sie ausführliche Informations-/Lehrgangsprogramme u. Teilnahmebedingungen an:

_____

_____

_____

_____

Alles über die Heizkostenverteilung

Dieses Buch informiert Sie genau!



Goettling/Kuppler
Heizkosten-Verteilung
126 Seiten, 60 Abbildungen, DM 25,–

Die beiden Autoren sind als Energieberater der Verbraucherzentrale Baden-Württemberg mit den Problemen bei der Heizkostenabrechnung bestens vertraut. Die Wahl des Befestigungsortes von Heizkostenverteilern, die verschiedenen Fabrikate, Ablese- und Abrechnungsvorgang mit Musterformularen und viele andere Kapitel werden in diesem Buch ausführlich dargestellt.
Für Mieter, Wohnungseigentümer, Bauherren, Wohnbaugesellschaften, Mieter- und Verbrauchervereinigungen, Heizungstechniker und Architekten ist das Buch ein unentbehrlicher Ratgeber, wenn es um Heizkostenverteilung geht.

Verlag C.F. Müller
Rheinstraße 122, D-7500 Karlsruhe 21, Postfach 21 0949

Gabriella Homonnay

Fernheizungen

230 Seiten, zahlr. Abbildungen
DM 72,- ISBN 3-7880-7088-9

Aus dem Inhalt
Wärmeerzeuger. Wärmetransport. Wärmeverbraucher. Regeln und Messen. Die Fernheizung als System.

Pressestimme
...vervollständigen dieses Buch, das sowohl dem Studierenden wie dem Praktiker und Fachmann eine umfassende Darstellung des Gebietes Fernheizungen gibt und daher als Informationsquelle und zur Wissensbereicherung sehr empfohlen werden kann.
Prof. Dr. Laasko, HLH

Verlag C.F. Müller
Rheinstraße 122, D-7500 Karlsruhe 21, Postfach 21 0949

© Ki Klima - Kälte - Heizung 2/1982

Technische Regeln

Sachteil

6950 DK 681.12 Mengenmesser. Flüssigkeitsmesser. Gaszähler. Wärmemengenmesser

DIN-Normen (0001)

DIN-Taschenbücher

Einheiten und Formelgrößen

22 Normen für Größen und Einheiten in Naturwissenschaft und Technik: AEF Taschenbuch 5. Aufl. 1978. 408 S. ISBN 3-410-10932-3. 76,— DM
Beuth-Bestell-Nr. 10932

Intensive Forschungsförderung durch ASHRAE

cfm

ATLANTA. Die amerikanische Gesellschaft für Heizung-, Kälte- und Klimaingenieure (ASHRAE), ein technischer Verein mit über 40000 Mitgliedern, unterstützt das größte Forschungsprogramm auf dem Gebiet der Grundlagenforschung und angewandten Forschung in USA auf ihrem Fachgebiet.

Das Forschungsprogramm erstreckt sich auf die Auswirkung der Beleuchtungsanlagen, auf die Heiz- und Kühllast in Gebäuden, auf die Überwachung des Tabakrauches, auf Solarheizsysteme und Energieverbrauch von Einfamilienhäusern. Es behandelt nicht die Entwicklung von Produkten, sondern die Entwicklung von Grundlagen, die auf die Verbesserung der Technologien und Produkte gerichtet ist.

Neue Forschungsprojekte können veranlaßt werden von den Arbeitsergebnissen der 88 Technischen Komitees und Arbeitsgruppen des ASHRAE oder durch unangeforderte Vorschläge, die von den entsprechenden Fachkommissionen besonders überprüft werden. Die von den Ausschüssen eingereichten Vorschläge werden von dem ASHRAE technischen Forschungsausschuß geprüft, genehmigt und den Interessenten auf dem Forschungsgebiet angeboten.

Im Haushaltsjahr 1980/81 wurden sechs neue Projekte mit durchschnittlichen Kosten von 57000 Dollar finanziert und drei vorhandene Projekte verlängert. Insgesamt sind 25 Projekte jetzt in Bearbeitung. Im Verlauf von 12 Jahren wurden 63 Studenten Stipendien in Höhe von 271,732 Dollar für Forschungsaufgaben vergeben.

Folgende Liste enthält die jetzigen Forschungsprojekte von ASHRAE:

193-RP	Conserving Energy in Industrial Refrigeration Systems by Reducing Condensing Temperatures
206-GRP	Pressurization and Smoke Shaft Concepts
221-GRP	Heat Transfer and Pressure Drop in Condensing Evaporating Multicomponent Fluids
224-RP	Investigation of the Effect of Oil on Heat Transfer and Pressure Drop in Refrigerant Evaporatos
225-RP	Influence of Non-Condensables on Performance of Shell and Tube Refrigerant Condensers
227-RP	Analysis of Exhaust System Degradation
231-RP	The Impact of Lighting Fixtures on Heating and Cooling Loads
238-RP	Tobacco Smoke Odor Control — Development of a Test Method
240-RP	Metrication of Refrigerant Properties
241-RP	Condensible Gases in the Effluent Air, For Moderate Temperatures up to 180 °C, From Commercial/Industrial Processes
242-RP	Effect of Draft Hood Design on Seasonal Efficiency of Gas Burning Appliances
247-RP	A Solar Heat Pump Heating System with Latent Heat Storage of Cold Climates
250-RP	Thermal Simulation of Attic and Ceiling Spaces
253-RP	Control Strategies for Minimum Energy Use
254-RP	Latent Loads in Low Humidity Rooms due to Moisture
257-RP	New ASHRAE SI Psychometric Chart
260-RP	The Effect of Radiant Cooling Panels on Temperature Stratification in Industrial Plants
266-RP	Propeller Fan Dynamics
267-RP	Interchangeability of Alcohols in Applicances Designed for Fuel Oils
268-RP	Development of a Method to Test Gaseous Contamination Removal Devices
310-RP	Eastablish Feasibility and Background for an Equipment Maintenance Costs Work Statement
312-RP	Recommended Minimum Exhaust Air Rates for Hospitals
317-RP	The Effect of Garment Design and Fabric Thickness and Weight on the Thermal Insulation Values of Clothing
318-RP	Low Frequency Noise Radiation from Air Conditioning Ducts
319-RP	Prediction of Sound Transmission Through Duct Walls; Breakout and Pickup
12-75	Refrigeration Terms and Definitions
14-1980	Methods of Testing for Rating Positive Displacement Condensing Units
15-1978	Safety Code for Mechanical Refrigeration
16-69	Method of Testing for Rating Room Air Conditioners
17-75	Method of Testing for Capacity Rating of Thermostatic Refrigerant Expansion Valves (ANSI B60.1-1975)
18-79	Method of Testing for Rating Drinking Water Coolers with Self-Contained Mechanical Refrigeration Systems
20-70	Methods of Testing for Rating Remote Mechanical Draft Air-Cooled Refrigerant Condensers
22-78	Methods of Testing for Rating Water-Cooled Refrigerant Condensers
23-78	Methods of Testing for Rating Positive Displacement Refrigerant Compressors
25-77	Methods of Testing Forced Convection and Natural Convection Air Coolers for Refrigeration
26-1978	Recommended Practice for Mechanical Refrigeration Installations on Shipboard
28-78	Method of Testing Flow Capacity of Refrigerant Capillary Tubes
29-78	Methods of Testing Automatic Ice Makers
30-78	Methods of Testing Liquid Chilling Packages
32-71	Methods of Testing and Rating Bottled Beverage Coolers
33-78	Methods of Testing Forced Circulation Air Cooling and Air Heating Coils
34-78	Number Designation of Refrigerants (ANSI/ASHRAE 34-1978)
35-76	Method of Testing Desiccants for Refrigerant Drying
37-1978	Methods of Testing for Rating Unitary Air-Conditioning and Heat Pump Equipment
40-1980	Methods of Testing for Rating Heat-Operated Unitary Air-Conditioning Equipment for Cooling
41.1-74	Standard Measurement Guide: Section on Temperature Measurements
41.4-75	Standard Measurement Guide: Measurement of Proportion of Oil in Liquid Refrigerants
41.5-75	Standard Measurement Guide: Engineering Analysis of Experimental Data
41.7-78	Standard Measurement Guide: Procedure for Fluid Flow Measurement of Gases
41.8-78	Standard Measurement Guide: Method of Measurement of Flow of Fluids-Liquids

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

45-78	Methods of Testing for Rating Non-Residential Warm Air Heaters
51-75	Laboratory Methods of Testing Fans for Rating (AMCA Standard 210-74)
52-76	Method of Testing Air-Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter
55-74	Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy (ANSI B193.1-1976)
58-74	Method of Testing Room Air-Conditioner Heating Capacity
62-1981	Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
63-79	Methods of Testing Liquid Line/Refrigerant Driers
64-74	Methods of Testing Remote Mechanical Draft Evaporative Refrigerant Condensers
68-78	Method of Testing In-Duct Sound Power Measurement Procedure for Fans
69-71	Methods of Testing Discharge Line Refrigerant Oil Separators
70-72	Method of Resting for Rating the Air Flow Performance of Oultets and Inlets
71-73	Methods of Testing for Rating Unit Ventilators
72-74	Method of Testing Open Refrigerators for Food Stores
74-73	Method of Measuring Solar-Optical Properties of Materials
78-74	Method of Testing Flow Capacity of Suction Line Filters and Filter Driers
79-78	Methods of Testing Room Fan Coil Air Conditioners
84-78	Method of Testing Air-to-Air Heat Exchangers
85-78	Automatic Control Terminology for Heating, Ventilating, Air Conditioning and Refrigeration Equipment
86-76	Method of Testing Floc Point of Refrigeration Grade Oils
90A-1980	Energy Conservation in New Building Design (ANSI/ASHRAE/IES)
91-76	Methods of Testing for Rating Pre-Mix and Post-Mix Soft Drink Vending and Dispensing Equipment
93-77	Methods of Testing to Determine the Thermal Performance of Solar Collectors (ANSI B198.1-1977)
94.1-77	Methods of Testing Thermal Storage Devices Based on Thermal Performance (ANSI B199.1-1977)
96-1980	Methods of Testing to Determine the Thermal Performance of Unglazed Flat-Plate Liquid-Type Solar Collectors (ANSI/ASHRAE)

Patente

Anfragen wegen Fotokopien der vollständigen Gebrauchsmuster-Beschreibungen und -Zeichnungen sowie wegen in- und ausländischer Patentschriften sind an die Redaktion zu richten.

Offengelegte Patentanmeldungen

~~F 24 j, 3/02. OS 3011871. Sonnenkollektoranlage. – Dipl.~~ Volksw. Willi Bauer, Gaggenau. – AT 27. 3. 1980; OT 1. 10. 1981.

F 24 j, 3/02. OS 3041605. Einrichtung zurm Auffangen der Sonnen-Strahlungsenergie durch Beheizung einer wärmeleitenden Flüssigkeit. – S. A. des Usines à Cuivre et à Zinc de Liége, Liége. – AT 31. 10. 1980; OT 1. 10. 1981.

F 24 j, 3/02. OS 3043954. Sonnenkollektor. – Nyby Uddeholm AB, Torshälla. – AT 21. 11. 1980; OT 1. 10. 1981.

F 24 j, 3/04. OS 3011197. Verfahren zum Betrieb einer Wärmepumpe durch Ausnutzung von Lösungswärme. – Zusatz zu 2934509. – Dietmar Neuhaus, Düsseldorf. – AT 22. 3. 1980; OT 1. 10. 1981.

F 24 j, 3/04. OS 3011340. Verfahren zur Ausnutzung von Niedrigtemperatur-Abfallwärme zu Heizzwecken. – E. Aug. Oehler, Edemissen. – AT 25. 3. 1980; OT 1. 10. 1981.

F 24 j, 3/04. OS 3011375. Sorptionswärmepumpe. – Joh. Vaillant GmbH u. Co., Remscheid. – AT 25. 3. 1980; OT 1. 10. 1981.

F 28 d, X. OS 3010850. Wärmespeicher. – Buderus AG, Wetzlar. – AT 21. 3. 1980; OT 1. 10. 1981.

F 28 d, 1/02. OS 3011282. Wärmeabsorber, insbesondere Plasmastrahlenabsorber und Verfahren zu seiner Herstellung. – Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich. – AT 24. 3. 1980; OT 1. 10. 1981.

F 28 d, 1/06. OS 3010523. Wärmetauscher für Hausdächer, Fassaden, Zäune od. dgl. – VAW-Leichtmetall GmbH, Bonn. – AT 19. 3. 1980; OT 1. 10. 1981.

F 28 d, 3/00. OS 3004907. Rückflußkühler für ein im Kreislauf geführtes Reaktionsgas bei einer Anlage zur Durchführung stark exothermer, unter Schaumbildung stattfindender Reaktionen. – Franz Josef Gattys Ingenieurbüro, Frankfurt. – AT 9. 2. 1980; OT 1. 10. 1981.

F 28 d, 19/04. OS 3011210. Wärmespeicher. – Wilhelm Häberle, Scheer. – AT 22. 3. 1980; OT 1. 10. 1981.

F 28 d, 21/00. OS 3010847. Wärmerückgewinnungseinrichtung für Heizkessel. – Fröling GmbH & Co., Overath. – AT 21. 3. 1980; OT 1. 10. 1981.

F 28 d, 21/00. OS 3011111. Tank für Abwasserwärmenutzung. – Dipl.-Volksw. Willi Bauer, Gaggenau. – AT 22. 3. 1980; OT 1. 10. 1981.

F 28 d, 21/00. OS 3011289. Verfahren und Vorrichtung zur Wärmerückgewinnung bei Gebäuden. – Adolf Gast, Hille. – AT 24. 3. 1980; OT 1. 10. 1981.

F 24 f, 3/00. OS 3012593. Fensterblasgerät zur Klimatisierung von Räumen. – Schako Metallwarenfabrik Ferdinand Schad GmbH, Kolbringen. – AT 1. 4. 1980; OT 8. 10. 1981.

F 24 f, 13/078. OS 3013147. Abluftleuchte für Unterdruckdecken. – Siemens AG, Berlin und München. – AT 3. 4. 1980; OT 8. 10. 1981.

F 24 h, 9/20. OS 3012347. Durchlauf-Wassererhitzer mit einer Wassermangelsicherung. – Robert Bosch GmbH, Stuttgart. – AT 29. 3. 1980; OT 8. 10. 1981.

F 24 j, 3/02. OS 3009990. Verfahren und Anordnung zur Gewinnung von Wärme bzw. zu Heizzwecken. – Industrie Planung Klaus Hermanussen & Partner GmbH, Hamburg. – AT 13. 3. 1980; OT 8. 10. 1981.

F 24 j, 3/02. OS 3012111. Vorrichtung zur Gewinnung von Heizwärme; Zusatz zu P 2940896.6. – Michael Christian Ludowici, Haar. – AT 28. 3. 1980; OT 8. 10. 1981.

F 24 j, 3/02. OS 3012569. Verfahren und Vorrichtung zur Wärmegewinnung für Heizzwecke od. dgl. – Bruno Riech, Friedrichshafen. – AT 1. 4. 1980; OT 8. 10. 1981.

F 24 b, 1/10. OS 3012827. Warmluftofen für feste Brennstoffe; Zusatz zu P 2929715.2. – H. u. W. Fritzen GmbH & Co., Coesfeld. – AT 2. 4. 1980; OT 8. 10. 1981.

F 24 d, 11/02. OS 3008759. Anordnung zur Verteilung und Nutzbarmachung von Wärmeenergie. – Hartmut Behrens, Ottersberg. – AT 7. 3. 1980; OT 8. 10. 1981.

F 24 d, 19/02. OS 3011973. Wärmeaustauscher (Heizkörper-Wärmeabsorber). – Dietrich Probst, Schmitten. – AT 27. 3. 1980; OT 8. 10. 1981.

~~F 24 d, 19/10. OS 3012760. Flüssigkeitsheizungssystem.~~ – Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln. – AT 2. 4. 1980; OT 8. 10. 1981.

F 24 f, 1/02. OS 3010912. Klimagerät für Haushaltsküchen. – Dipl.-Ing. Heinz Kalbow, Stapelfeld. – AT 21. 3. 1980; OT 8. 10. 1981.

F 24 j, 3/02. OS 3012689. Verfahren zum Betrieb eines Erdkollektors für Wärmepumpen. – Zusatz zu P 2913333.3. – Dr. Klaus Landes, München. – AT 1. 4. 1980; OT 8. 10. 1981.

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Bekanntgemachte Patentanmeldungen

F 28 d, 19/04. AS 2905418. Rotor für Feuchtigkeits- und/oder Wärmeaustauscher sowie Verfahren und Vorrichtung zu dessen Herstellung. – AB Carl Munters, Sollentuna. – AT 13. 2. 1979; OT 23. 8. 1979; BT 30. 7. 1981.
F 24 j, 3/02. AS 2536328. Vorrichtung zum Sammeln von Sonnenstrahlen. – AAI Corp., Baltimore. – AT 12. 8. 1975; OT 8. 7. 1976; BT 6. 8. 1981.
F 28 f, 9/26. AS 2733892. Rohrverbindung zwischen sich kreuzenden Rohren eines Register-Heizkörpers aus Aluminium. – Anton Schwarz, Innsbruck. – AT 27. 7. 1977; OT 2. 2. 1978; BT 23. 7. 1981.
C 02 f, 1/14. AS 2650482. Vorrichtung zur Entsalzung von Meerwasser durch Destillation mittels Sonnenlicht. – Reinhold Hock, Offenbach. – AT 4. 11. 1976; OT 11. 5. 1978; BT 9. 7. 1981.

Gebrauchsmuster

F 24 j, 3/02. GM 8112351. Solarabsorber. – Hans Kraushaar, Dudenhofen. – AT 25. 4. 1981; VT 10. 9. 1981.
E 05 d, 15/04. GM 8106122. Türlager, insbesondere Spurzapfenlager für Türen von Kühl- und Gefrierschränken. – Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH, Stuttgart. – AT 4. 3. 1981; VT 10. 9. 1981.
F 24 f, 13/16. GM 8102933. Tellerventil. – Schako Metallwarenfabrik Ferdinand Schad KG Zweigniederlassung Kolbingen, Kolbingen. – AT 5. 2. 1981; VT 9. 7. 1981.
F 24 f, 13/14. GM 8010220. Lamellengitter für Luftdurchtrittsöffnungen von lufttechnischen Anlagen u. dgl. – Heinrich Nickel GmbH, Betzdorf. – AT 15. 4. 1980; VT 9. 7. 1981.
F 24 b, 1/06. GM 8020702. Keramische Ofenverkleidung, insbesondere für Kachelöfen. – Cereos Ceramic Dr. Gerhard Bankel, Lauf. – AT 1. 8. 1980; VT 9. 7. 1981.
F 25 b, 43/00. GM 8002070. Kompressorkühlanordnung. – Naamloze Veennootschap Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven. – AT 26. 1. 1980; VT 9. 7. 1981.
F 28 d, 17/02. GM 8100050. Rekuperativer Wärmetauscher mit Zyklusumschaltung. – Aluminium Pechiney, Lyon. – AT 3. 1. 198; VT 9. 7. 1981.
F 28 d, 19/02. GM 8001502. Wärmetauscher, insbesondere für Solarabsorber oder Zuluftwärmeanlagen mittels Abluft. – Dipl.-Ing. Ferdinand Meineke, Radevormwald. – AT 22. 1. 1980; VT 9. 7. 1981.
B 65 d, 45/32. GM 8102788. Befestigungseinrichtung eines Flansches. – Stiebel Eltron GmbH & Co. KG, Holzminden. – AT 4. 2. 1981; VT 9. 7. 1981.
F 24 f, 11/00. GM 8101686. Belüftungsanlage – FSL Fenster-System-Lüftung GmbH, Mannheim. – AT 24. 1. 1981; VT 16. 7. 1981.
F 25 d, 23/02. GM 8103541. Kühlmöbel, insbesondere Kühl- oder Gefrierschrank. – Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH, Stuttgart. – AT 10. 2. 1981; VT 16. 7. 1981.
B 21 d, 53/08. GM 7810008. Kühleinrichtung. – Compagnie Francaise d'Enterprises Metalliques, Paris. – AT 4. 4. 1978; VT 23. 7. 1981.
F 24 c, 15/20. GM 7813244. Absaughaube für Kühlgeräte. Flaminia S.p.A., Fabriano, Ancona. – AT 29. 4. 1978; VT 23. 7. 1981.
F 24 h, 1/41. GM 8030771. Baustein zur Warmwasserbereitung. – Georg Holzinger, Altdorf. – AT 18. 11. 1980; VT 23. 7. 1981.
F 24 j, 3/02. GM 8007199. Rohr-Absorberbaueinheit, insbesondere für Solarnutzungsanlagen. – Helmut Genkinger, Pfalzgrafenweiler. – AT 15. 3. 1980; VT 23. 7. 1981.
F 24 j, 3/02. GM 8104161. Lichtdurchlässiger Sonnenkollektor. – Werra Plastic GmbH & Co. KG, Philippsthal. – AT 14. 2. 1981; VT 23. 7. 1981.
F 24 j, 3/04. GM 7932576. Wärmepumpe zum Beheizen eines Boilers. – AL-KO Polar GmbH Maschinenfabrik, Jettingen-Scheppach. – AT 17. 11. 1979; VT 23. 7. 1981.
B 63 j, 3/00. GM 8031957. Solargenerator für Segelboote, Motorjachten od. dgl. – Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, Frankfurt. – AT 1. 12. 1980; VT 30. 7. 1981.
F 24 b, 1/18. GM 8105504. Vorrichtung zur Gewinnung nutzbarer Wärme bei einem Zimmerkamin oder Herdfeuer, insbesondere für Heizungszwecke. – Gernot Engelhardt, Lüdinghausen. – AT 27. 2. 198; VT 30. 7. 1981.
F 24 f, 13/15. GM 8101280. Luftauslaß. – Schako Metallwarenfabrik Ferdinand Schad KG Zweigniederlassung Kolbingen, Kolbingen. – AT 21. 1. 1981; VT 30. 7. 1981.
F 24 h, 9/02. GM 8104136. Wasserpeicher. – Stiebel Eltron GmbH & Co. KG, Holzminden. – AT 14. 2. 1980; VT 30. 7. 1981.
F 25 b, 49/00. GM 8103694. Kühl- und Gefriergerät. – Ranco Inc., Columbus. – AT 11. 2. 1981; VT 30. 7. 1981.
F 25 b, 49/00. GM 8103712. Temperaturregler. – Ranco Inc., Columbus. – AT 11. 2. 1981; VT 30. 7. 1981.
F 25 d, 3/08. GM 8103724. Kühlvorrichtung für Getränkedosen. – Bernhard Knappe, Gochsheim. – AT 12. 2. 1981; VT 30. 7. 1981.
F 28 d, 9/00. GM 8102241. Mindestens zweireihiger Plattenheizkörper. – Dia-therm Werk Heinrich Muhr, Wenden. – AT 29. 1. 1981; VT 30. 7. 1981.
F 28 d, 9/02. GM 8104586. Wärmetauscher mit Flachrohren. Dieter Chr. Steeb, Steinegg-Appenzell. – AT 19. 2. 1981; VT 30. 7. 1981.
F 28 f, 1/22. GM 8104571. Klemmprofil für Wärmetauscher. – Gessner Energietechnik GmbH, Overath. – AT 19. 2. 1981; VT 30. 7. 1981.
F 28 f, 9/02. GM 8104572. Heizkörper, insbesondere für eine Heiz- oder Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs. – Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co. KG, Stuttgart. – AT 19. 2. 1981; Vt 30. 7. 1981.
F 28 f, 19/04. GM 8103463. Rohrauskleidung für einen Wärmetauscher od. dgl. – Pampus Vermögensverwaltungs-KG, Willich. – AT 10. 2. 1981; VT 30. 7. 1981.
F 28 f, 25/02. GM 8102979. Vorrichtung zum Verbinden von Rieseleinbautafeln in einem Kühlturm. – Vsesojuznyj gosudarstvennyj i proektnyj institut teploelektroproekt, Moskva. – AT 5. 2. 1981; VT 30. 7. 1981.
A 47 b, 88/00. GM 8104833. Schubladenartiger Behälter, insbesondere Schublade für Gefrierschränke od. dgl. – Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH, Stuttgart. – AT 20. 1. 1981; VT 6. 8. 1981.
F 16 L, 3/02. GM 8105913. Rohrhaltevorrichtung zur Anbringung von insbesondere Leitungsrohren für Großflächenheizungen. – Helga Fermen, Mönchengladbach. – AT 2. 3. 1981; VT 6. 8. 1981.
F 24 d, 19/02. GM 8033295. In der Estrichmasse eines Fußbodens und in Fertigteilelementen zu verlegendes Rohr. – Artus Feist, Bergisch Gladbach. – AT 15. 12. 1980; VT 6. 8. 1981.
F 24 h, 1/22. GM 8102023. Heizautomat. – Ruhrkohle AG, Essen. – AT 28. 1. 1981; VT 6. 8. 1981.
F 28 d, 1/04. GM 8109100. Wärmeaustauscherelement. – Klaus Esser GmbH & Co. KG, Neuss. – AT 27. 3. 1981; VT 6. 8. 1981.
F 28 d, 21/00. GM 8104381. Gas-Flüssigkeit-Wärmetauscher. – Centro Ricerche Fiat S.p.A., Orbassano, Torino. – AT 17. 2. 1981; VT 6. 8. 1981.
F 28 f, 21/06. GM 8105109. Wärmeaustauscher aus korrosionsfestem Kunststoff. – Pampus Vermögensverwaltungs-KG, Willich. – AT 24. 2. 1981; VT 6. 8. 1981.
F 24 j, 3/02. GM 8033345. Solar- und Wärmeabsorber. – Marianne Stejskal, Krailing. – AT 16. 12. 1980; VT 9. 7. 1981.
F 24 h, 3/08. GM 7334558. Lufterhitzer. – Happle GmbH & Co. Maschinenfabrik, Weißenhorn. – AT 24. 9. 1973; VT 9. 7. 1981.
F 28 d, 1/02. GM 8110568. Wärmetauscherelement aus zwei Deckschichten. – Klaus Esser GmbH & Co. KG, Neuss. – AT 7. 4. 1981; VT 10. 9. 1981.
F 28 d, 9/02. GM 8106784. Konvektions-Heizkörper. – N.

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

V. Superia, Zedelgem. – AT 10. 3. 1981; VT 10. 9. 1981.
F 28 d, 21/00. GM 8105368. Wärmetauscher, insbesondere für Kaminöfen mit offenem Feuerraum. – Uwe Klix, Rottweil. – AT 26. 2. 1981; VT 10. 9. 1981.
B 65 d, 90/02. GM 8113685. Kühlcontainer. – Thyssen Industrie AG, Essen. – AT 9. 5. 1981; VT 10. 9. 1981.
F 24 d, 19/02. GM 8107396. Aufhängevorrichtung an einem Deckenstrahlheizkörper. – Baufa-Werke Richard Rinker, Menden. – AT 14. 3. 1981; VT 17. 9. 1981.
F 24 f, 3/16. GM 7724168. Anlage zur Erzeugung eines elektrostatischen Feldes in einem Raum. – Elektro-Klima GmbH, Sindelfingen. – AT 3. 8. 1977; VT 17. 9. 1981.
F 24 j, 3/02. GM 7630353. Kollektor für Sonnenenergie. – Phoenix AG, Hamburg. – AT 29. 9. 1976; VT 17. 9. 1981.
F 24 j, 3/02. GM 8007240. Als Bohrer ausgebildete Wärmetauscher-Sonde. – Sita Bauelemente GmbH, Pinneberg. – AT 17. 3. 1980; VT 17. 9. 1981.
F 24 j, 3/02. GM 8110999. Sonnenkollektor. – Josef Edmeier, Oberdietfurt. – AT 10. 4. 1981; VT 17. 9. 1981.
F 28 d, 7/00. GM 8034878. Wärmeübertrager. – Wieland-Werke AG, Ulm. – AT 30. 12. 1980; VT 17. 9. 1981.
F 28 d, 21/00. GM 8008728. Vorrichtung zur Verbesserung des Wirkungsgrades einer zentralen Gebäude-Heizkesselanlage. – Reinhold Oehl, Mainz. – AT 29. 3. 1980; VT 17. 9. 1981.
F 28 f, 1/04. GM 8109409. Wärmetauscher. – Dipl.-Ing. Dirk Bohm, Hamburg. – AT 30. 3. 1981; VT 17. 9. 1981.
F 28 f, 21/06. GM 8112023. Wärmetauscher. – Fritz Brücher, Wiehl. – AT 23. 4. 1981; VT 17. 9. 1981.
F 28 f, 27/00. GM 8113779. Thermostatische Ventilgarnitur mit einer Umstelleinrichtung zur Verwendung in Einrohr- und Zweirohrheizungsanlage. – Stelrad Heizung GmbH, Langen. – AT 9. 5. 1981; VT 17. 9. 1981.
F 24 b, 11/00. GM 8114824. Heizkessel für feste Brennstoffe. – Georg Fischer GmbH & Co., Günzburg. – AT 19. 5. 1981; VT 24. 9. 1981.
F 24 d, 3/10. GM 8107600. Sichtblende für Heizkreisverteiler. – Wella AG, Darmstadt. – AT 16. 3. 1981; VT 24. 9. 1981.
F 24 d, 19/02. GM 8104479. Halter für die Heizungsrohre einer Flächenheizung, insbesondere Fußbodenheizung. – Wieland-Werke AG, Ulm. – AT 18. 2. 1981; VT 24. 9. 1981.
F 24 h, 1/22. GM 8107429. Gasheizkessel. – Hans Vießmann, Battenberg. – AT 14. 3. 1981; VT 24. 9. 1981.
F 24 h, 1/38. GM 8113139. Heizbarer Warmwasserspeicher. – Werner Michaelsen, Klanxbüll. – AT 5. 5. 1981; VT 24. 9. 1981.
F 24 h, 9/02. GM 8109228. Vorrichtung zur isolierten Befestigung von elektrischen Heizelementen in der Wand von Druckbehältern. – Buderus AG, Wetzlar. – AT 28. 3. 1981; VT 24. 9. 1981.
F 24 j, 3/04. GM 8104945. Wärmepumpenanlage mit Absorbern mit Direkteinspritzung. – Dieter Dottl, Bruckmühl. – AT 23. 2. 1981; VT 24. 9. 1981.
A 01 g, 9/24. GM 8117659. Sonnenheizung für Gewächshaus. – Corbelia-Formen-Bau Vertriebs-Gesellschaft mbH, Puch. – AT 15. 6. 1981; VT 1. 10. 1981.
E 01 f, 8/00. GM 8106481. Flächiges Schallschutzelement. – TECO Schallschutzsystem GmbH, Peine. – AT 7. 3. 1981; VT 1. 10. 1981.
F 02 g, 5/02. GM 8111380. Wärmetauscher zur Nutzung der Abgaswärme von stationären Verbrennungsmotoren. – Ruhrgas AG, Essen. – AT 15. 4. 1981; VT 1. 10. 1981.
F 24 h, 9/02. GM 8116300. Heizungskessel mit Isolierverkleidung. – Hans Vießmann, Battenberg. – AT 2. 6. 1981; VT 1. 10. 1981.
F 24 j, 3/04. GM 7933572. Vorrichtung zur Übertragung von Energie aus einer Flüssigkeit niedrigen Temperaturniveaus auf den Verdampfer einer Wärmepumpe. – „Arizona-Pool" Schwimmbecken GmbH & Co. Vertriebs-KG, Altmannstein. – AT 28. 11. 1979; VT 1. 10. 1981.
F 28 d, X. GM 8113868. Eislatentspeicher mit einem inneren Rohrsystem. – Thyssen Industrie AG, Essen. – AT 12. 5. 1981; VT 1. 10. 1981.
F 28 d, 1/04. GM 8116175. Heizkörper, insbesondere für eine Heiz- oder Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs. – Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co. KG, Stuttgart. – AT 30. 5. 1981; VT 1. 10. 1981.
F 28 d, 9/00. GM 8106489. Luftwärmeabsorber. – Fritz Brücher, Wiehl. – AT 7. 3. 1981; VT 1. 10. 1981.
F 28 f, 1/40. GM 8034501. Rippenrohr für Wärmeübertrager od. dgl. – Wieland-Werke AG, Ulm. – AT 24. 12. 1980; VT 1. 10. 1981.
F 28 f, 9/00. GM 8112586. Tragkonstruktion für Wärmeaustauscherelemente. – Klaus Esser GmbH & Co. KG, Neuss. – AT 28. 4. 1981; VT 1. 10. 1981.
F 28 f, 9/00. GM 8118107. Halter für die Anbringung von Fußbodenheizungsrohren. – G. Eckert, Neunkirchen. – AT 20. 6. 1981; VT 1. 10. 1981.
F 28 f, 9/26. GM 8009639. Heizkörper-Anschlußelement. – Helmut von Ameln, Köln. – AT 8. 4. 1980; VT 1. 10. 1981.

Europäische Anmeldungen mit Benennung der Bundesrepublik Deutschland

E 06 b, 9/24. 0029442. Vorrichtung zur automatischen Steuerung des Sonnenlichteinfalls. Köster Patente GmbH, Frankfurt. – AT 9. 6. 1980; VT 3. 6. 1981.
F 24 c, 15/20. 0029807. Entlüftungshaubenanlage. – H. Giovanna S. A., Montreux. – AT 11. 11. 1980; VT 3. 6. 1981.
F 24 j, 3/00. 0029799. Verfahren und Vorrichtung zur Speicherung von Wärmeenergie. – Nicolas Gath, Luxembourg. – AT 17. 11. 1980; VT 3. 6. 1981.
F 24 j, 3/02. 0029565. Flexibler Wasserkollektor. – Dr. Alfred Boettcher, Aachen. – AT 17. 11. 1980; VT 3. 6. 1981.
H 01 L, 31/04. 0029721. Sonnenzellen-Baueinheit. – Exxon Research and Engineering Co., Florham Park. – AT 21. 11. 1980; VT 3. 6. 1981.
C 09 k, 5/04. 0030127. Absorptionskältezusammensetzungen zur Verwendung in Absorptionskühlsystemen. – Daikin Kogyo Co., Ltd. Osaka. – AT 27. 11. 1980; VT 10. 6. 1981.
F 25 b, 41/06. 0029935. Entspannungsvorrichtung mit einstellbarer Kältemitteldrosselung und umkehrbares Kühlsystem, das eine derartige Entspannungsvorrichtung verwendet. – Carrier Corp., Syracuse. – AT 7. 11. 1980; VT 10. 6. 1981.
F 24 j, 3/02. 0029952. Vorrichtung und Verfahren zum Erwärmen von Wasser durch Sonnenenergie. – Hoechst AG, Frankfurt. – AT 18. 11. 1980; VT 10. 6. 1981.
F 28 f, 1/08. 0030072. Wärmetauscher und Verfahren zur Herstellung von Wärmetauschern. – Nippondenso Co. Ltd., Kariya. – AT 29. 9. 1980; VT 17. 9. 1981.
F 24 j, 3/02. 0030193. Aufblasbarer Sonnenkollektor und Verfahren zur Herstellung flexibler Folien für einen solchen Kollektor. – Etablissement Public dit, Centre National d'Etudes et d'Experimentation de Machinisme Agricole – C. N., Antony, FR. – AT 28. 11. 1980; VT 10. 6. 1981.
F 28 d, 7/00. 0030012. Verfahren zur Verbesserung des Wärmeübertragungs-Koeffizienten, Verfahren zur Herstellung eines Rohrbündels und Vorrichtung. – Phillips Petroleum Co., Bartlesville. – AT 27. 11. 1980; VT 10. 6. 1981.

Eintragungen im Bundesanzeiger (Firmenneugründungen und -veränderungen) werden monatlich in der Zeitschrift CCI CLIMA COMMERCE INTERNATIONAL veröffentlicht.

© Ki Klima – Kälte – Heizung 2/1982
Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW), Frankfurt

Einladung und Programm

Was?

Symposium »Wärmerückgewinnung und Abwärmeverwertung durch Elektro-Wärmepumpen in Gewerbe und Industrie«

Nachdem sich die meisten Wärmepumpen-Tagungen in der letzten Zeit mit der Wärmepumpe allgemein und mit der Klein-Wärmepumpe im besonderen beschäftigt haben, wird sich diese Tagung mit der Wärmerückgewinnung und Abwärmeverwertung durch Elektrowärmepumpen in Gewerbe und Industrie befassen.

Es ist sichergestellt, daß ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der notwendigen Theorie und der von den Anwendern gewünschten Praxis auf dieser Veranstaltung gewahrt wird.

Für wen?

Hersteller von Wärmepumpen, Anwender in Industrie und Gewerbe und Ingenieurbüros, Energieplaner, Fachberater der Versorgungswirtschaft sowie Fachleute aus Behörden.

Wann?

1. und 2. März 1982

Wo?

Messe-Kongreß-Center, Düsseldorf

Wer?

Träger:
Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW), Frankfurt
und Institut für Angewandte Thermodynamik und Klimatechnik, Universität Essen

Wissenschaftliche Leitung:
Prof. Dr.-Ing. F. Steimle
Prof. Ing. (grad.) H. Kirn

Veranstalter:
PROMOTOR Verlags- und Förderungsges. mbH, Karlsruhe

Wieviel?

Netto DM 350,– zuzügl. 13% MwSt. = **DM 395,50.**
In diesem Betrag ist der Tagungsband enthalten, der den Teilnehmern nach der Tagung vom Vulkan-Verlag zugesandt wird.

Institut für Angewandte Thermodynamik und Klimatechnik der Universität Essen

Postvertriebsstück Gebühr bezahlt P 7438 EX
C. F. Müller, Großdruckerei und Verlag GmbH Postfach 21 0949 7500 Karlsruhe 21

Wenn unzustellbar, bitte nur Anschriftsausschnitt mit neuer Anschrift zurück.

Wir bieten Ihnen Fachwissen



Karl Breidenbach

Der junge Kälteanlagenbauer

Bd. 1: Grundkenntnisse
229 Seiten, zahlr. Abbildungen, DM 68,–

Dieses neue Lehrbuch ist eine Synthese zwischen Lehrbuch und Unterrichtsprogramm. Die Konzeption entspricht den Richtlinien, nach denen der Schüler befähigt werden soll, technische Prozesse und naturwissenschaftliche Grundlagen zu erfassen und zu verstehen.

Bd. 1: Grundkenntnisse behandelt alle physikalischen und thermodynamischen Kenntnisse, die für den Kälteanlagenbauer von Bedeutung sind. Um den Stoff praxisnah zu gestalten, sind an zahlreichen Stellen Hinweise auf Anwendungen eingefügt. Zur Herleitung der physikalischen und thermodynamischen Gesetze dienen Versuchsbeschreibungen, bei denen besonders exakte Definitionen gemacht werden. Der später folgende **Band 2: Kälteanwendung** wird ausführlich die Komponenten, die Anwendung und praxisgerechte Projektierung von Kälteanlagen behandeln.

Das Werk ermöglicht die Ausbildung nach den neuesten Richtlinien und kann in der schulischen wie auch der betrieblichen Aus- und Weiterbildung eingesetzt werden.

H. L. von Cube

Lehrbuch der Kältetechnik

3. Auflage 1981. 1041 Seiten, Abb., 2bändig, DM 148,–

Grundlagen der Wärmelehre und Physik der Kälteerzeugung. Werkstoffe und Betriebsmittel. Korrosion. Kälteerzeugungs- und Wärmepumpenprozesse. Kühltürme. Absorptionskälteanlagen. Dampfstrahlverdichter. Planung, Montage, Inbetriebsetzung, Wartung von Kälteanlagen. Regelungstechnik. Elektrotechnik. Kälteschutz. Kälteanwendung. Das Haltbarmachen von Lebensmitteln durch Kälte. Schall- und Schwingungsschutz. Gesetzliche Einheiten und ihre Auswirkung auf die Kältetechnik.



Kältemaschinenregeln

Berechnungsunterlagen und Regeln für Leistungsversuche an Kältemaschinen.
Herausgegeben vom Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Verein (DKV)

7. neubearbeitete Auflage 1981. 125 Seiten, 29 Abbildungen, 30 Dampftafeln, 20 Diagramm-Blätter, DM 186,–.

Teil I: Grundlagen und Regeln für Leistungsversuche.

Teil II: Tabellen und Diagramme für Stoffeigenschaften von Kältemitteln und Wärmeträgern.



Walter Maake/Hans Jürgen Eckert

Pohlmann-Taschenbuch der Kältetechnik

16. Auflage 1978. 956 Seiten, zahlr. Abbildungen und Tabellen, DM 114,–

Maßsysteme und Vergleiche. Meteorologisches. Gewichtstabellen. Strömung. Wärmelehre. Absorptionskälteanlagen. Eiserzeugung. Kühlung von Flüssigkeiten. Raumkühlung. Schnellgefrieren. Klimatechnik. Isolier- und Bautechnisches. Kühlhäuser. Kühltransportwesen. Statistisches.

„Der Pohlmann ist mit der Zeit ein unentbehrliches Taschenbuch für alle geworden, die beruflich mit Kälte- und Klimatechnik zu tun haben."
Haustechnische Rundschau

Jungnickel/Agsten/Kraus

Grundlagen der Kältetechnik

1981. 364 Seiten, 267 Abbild., 8 Diagramme, 65 Tafeln, DM 90,–

Die Autoren wenden sich in erster Linie an Hochschulstudenten, berücksichtigen aber auch die Belange der bereits in der kältetechnischen Praxis tätigen Ingenieure.

Zur weiteren Information fordern Sie bitte das kostenlose Gesamtverzeichnis „Technische Gebäude" an.

Verlag C.F. Müller Karlsruhe

Rheinstraße 122
D-7500 Karlsruhe 21
Postfach 21 0949