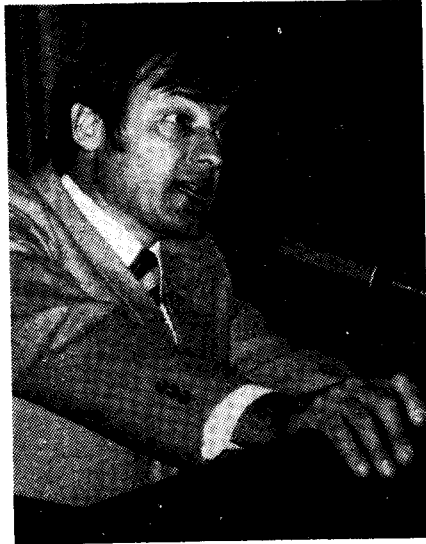


In Stuttgart-Fellbach wurde systematisch mit der Erarbeitung der Grundlagen der Solartechnik begonnen
 Prof. Dr. Eduard Justi zum Ehrenmitglied ernannt/ Zum ersten Geburtstag der DGS das 2000. Mitglied aufgenommen

Erfolgreiche zweite Tagung der DGS



Dr. Ulf Bossel, Tagungsleiter und Vorsitzender der DGS, bei seinem Grußwort

Tagungsleiter *Dr. Ulf Bossel* erinnerte in seinem Grußwort daran, daß die DGS am 17. Oktober 1976 erst ein Jahr alt geworden sei und sich trotz dieser kurzen Zeit ihres Bestehens von einem Häuflein Idealisten zu einer starken und in sich gefestigten Organisation, die im In- und Ausland anerkannt und geschätzt werde, entwickelt habe. Die DGS sei mit den beiden ersten Tagungen und der Herausgabe der *Sonnenenergie* ihrer selbstgegebenen Verpflichtung zur Förderung der Solarforschung und -technik bereits sehr aktiv nachgekommen. Die Resonanz in der Öffentlichkeit und der Zustrom neuer Mitglieder sie nicht zuletzt auf diese Arbeit zurückzuführen. Gerade zu ihrem ersten Geburtstag könne die ideelle und inzwischen auch als gemeinnützig anerkannte Vereinigung als 2000. Mitglied den Heizungsbaumeister *Karl Brüstle*, aus Illingen aufnehmen. Der Vorsitzende ehrte *Brüstle* mit einer Urkunde und einem Buchgeschenk.



Prof. Dr. Eduard Justi, erstes Ehrenmitglied der DGS, bei seinem Referat
 Aufn.: DGS — Walter Fürhoff

Die Tagung "Grundlagen der Solartechnik I" der DGS am 22. Oktober 1976 in der neuen Schwabenlandhalle in Fellbach bei Stuttgart stellt die erste Veranstaltung einer Serie dar, die den Wissenschaftler und Ingenieur bevorzugt ansprechen soll. Trotz dieser zur Vertiefung spezieller Informationen auf bestimmte Berufsgruppen und Informationsniveaus beabsichtigten Beschränkung hat diese zweite Tagung der DGS wieder ein starkes Echo bei allen an der Nutzung der Sonnenenergie Interessierten und in der breiten Öffentlichkeit gefunden. Unter der Leitung des Vorsitzenden *Dr. Ulf Bossel* und unter der Ehrenpräsidentschaft von *Prof. Dr. Eduard Justi* wurden im wissenschaftlichen Programm elf Fachvorträge geboten, deren Thematik im folgenden kurz angeschnitten wird. Der Tagungsbericht liegt bereits gedruckt vor (s. Buchbesprechungen).

Die Ausstellung lieferbarer Solaranlagen und Komponenten bot diesmal schon einen sehr geschlossenen Überblick über die Produkte, die in Deutschland tatsächlich auf dem Markt sind. Lebhaftes Interesse fand auch das Abendprogramm, in dem erstmals in der Bundesrepublik eine repräsentative Auswahl der mehr als hundert in diesem Lande gebauten Sonnenhäuser gezeigt wurde und anschließend Gelegenheit zur Diskussion mit Herstellern und Verarbeitern geboten war.



Heizungsbaumeister und Heizungsingenieur *Karl Brüstle*, der sich schon seit drei Jahren mit Solartechnik, vor allem mit Regelung und Speicherung beschäftigt, wurde als 2000. Mitglied in die DGS aufgenommen

Justi zum Ehrenmitglied ernannt

Im Rahmen dieser großen wissenschaftlichen Tagung sprach *Dr. Bossel* schließlich die erste Ehrenmitgliedschaft der DGS aus. *Prof. Dr. Eduard Justi*, Ordinarius für Technische Physik an der *Technischen Uni-*

versität Braunschweig, der nicht nur die wissenschaftliche Arbeit der DGS, insbesondere die Gestaltung der ersten beiden Tagungen unterstützt hat, sondern sich seit mehr als zwei Jahrzehnten auf dem Gebiet der Energieumwandlung auch mit der Nutzung der Sonnenenergie befaßt, erhielt aus der Hand des Vorsitzenden die Urkunde und einen Band mit Luftaufnahmen, also gewissermaßen "aus der Sicht der Sonne".

Energie-Direktumwandlung

Prof. Dr. Justi bedankte sich für die Laudatio mit einem Referat über Energie-Direktumwandlung in der Solartechnik, wobei er vor allem auf die Weiterentwicklung der thermoelektrischen Umwandlung nach *Seebeck*, die in seinem Institut betrieben wird, einging. Danach ist es gelungen, den Wirkungsgrad dieses Verahend um den Faktor 100 zu steigern. Der thermoelektrische Verlustfaktor beträgt, verglichen mit dem Idealfall (nach *Carnot*) allerdings immer noch 1/350. Der Wirkungsgrad der Stromerzeugung aus dem Wärmestrom könnte bei technisch günstiger Auslegung auf 5,4 bzw. 6 % gesteigert werden. Dies sei keine Konkurrenz für Niederdruck-Dampfturbinen mit Leistungsziffern von fast 20 % im Megawattbereich, aber doch ein Anreiz für thermoelektrische Solargeneratoren in kleinen Einheiten und für spezielle Anwendungen.

Atmosphärische Einflußgrößen

Dr. Peter Valko von der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt gab einen Überblick über die meteorologischen Daten zur Sonnenergienutzung. Angaben über die Sonneneinstrahlung und andere meteorologische Größen werden sowohl zur Prüfung als auch zur Betriebssimulation und Planung der Solaranlagen benötigt. Die Informationen werden aus langjährigen Meßunterlagen statistisch erarbeitet bzw. unmittelbar durch Messungen am Ort und zur Zeit der Energieentnahme gewonnen. Planungsgrundlagen sind ein- und mehrparametrische Ereignis- und Dauerhäufigkeiten; sie sind für verschiedene Orte jahres- und tageszeitlich differenziert zu ermitteln. Der Referent erläuterte auch, fehlende Daten mit Hilfe von theoretischen Modellen und empirischen Methoden berechnet werden und verwies auf die interessanten Aufschlüsse, die bisherige Messungen über diffuse Bestrahlung geneigter Flächen gebracht haben.

Experten der Solartechnik und Meteorologen haben in jüngster Zeit in gemeinsamen Kommissionen Rahmempfehlungen ausgearbeitet, aus denen zunächst hervorgeht, welcher Art die klimatisch und witterungsbedingten Informationen und Werte, die zur Planung von Solaranlagen herangezogen werden, sein sollen. Die maßgeblichen atmosphärischen Einflußgrößen sind schließlich mitbestimmend für die Optimierung von Kollektor- und Speichergrößen.

Die lichtdurchlässige Abdeckung

Dr. Eckhart Hußmann vom Jenaer Glaswerk Schott & Gen., Mainz, untersuchte das selektive Verhalten und selektive Beschichtungen von lichtdurchlässigen Abdeckungen. Der Referent brachte Berechnungsbeispiele für die verschiedenen Möglichkeiten, die Wärmeverluste durch Strahlungsaustausch zu reduzieren, vom Treibhauseffekt der absorbierenden Abdeckung über reflektierende Abdeckungen und die verschiedenen Arten und Medien der Beschichtung bis hin zum mit absorbierender Oberfläche ausgestatte-

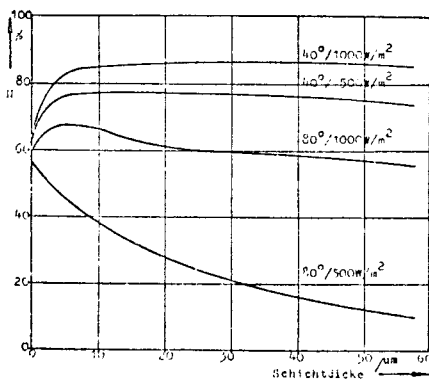


Bild 2: Die Absorbereigenschaften hängen von einer Vielzahl von Faktoren ab; hier dargestellt die Abhängigkeit von der Dicke der Beschichtung
Bär, DGS-Tagungsbericht

ten Absorber. Er kam zu dem Schluß, daß sonnenstrahlungs-transparente und langwellige Wärmeenergie reflektierende Schichten bei der Gewinnung von Wärme aus Sonnenenergie mit brauchbarem Erfolg eingesetzt werden können.

Selektivität von Absorberschichten

Dipl. Ing. Richard Bär von der BASF Farben + Fasern AG, Köln, befaßte sich dann speziell mit der Selektivität von Absorberschichten. Er wies darauf hin, daß die derzeit zur Verfügung stehenden hochselektiven Absorberschichten noch sehr teuer seien, normale schwarze Lackbeschichtung jedoch im allgemeinen hohe Emissionskoeffizienten besitzen würden. Dennoch könne man durch geeignete Auswahl von Lacken und gezielte Auftragung zu brauchbaren Absorberschichten kommen. Der Referent erläuterte die Auswahlkriterien für Lackbindemittel, die Abhängigkeit der Absorbereigenschaften vom Gehalt an Schwarzpigment, von der Schichtdicke und vom Untergrund.

Korrosionsprobleme bei Aluminium

Dipl.-Phys. Peter Brennecke legte als

Prof. Dr. Eduard Justi

Justi wurde 1904 als Sohn eines deutschen Arztes in Hongkong geboren, besuchte in Marburg und Halle das Gymnasium und studierte u.a. bei Max Planck, von Laue, Nernst und Einstein in Marburg, Kiel und Berlin Physik, Mathematik, Geologie und Chemie bis zur Promotion zum Dr. phil. 1929. Anschließend gehörte er der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Berlin an, zuletzt, 1943, als Leiter des bekannten Kältelaboratoriums, um dann Ordinarius für angewandte Physik der Reichsuniversität Posen zu werden. Diese Position bekleidete Justi von 1946 bis 1974 an der Technischen Universität Braunschweig. Justi hatte u.a. folgende Ehrenämter inne: Rektor der TU Braunschweig, Präsident der Akademie der Wissenschaften und Literatur Mainz, Vorsitzender der Nordwestdeutschen Physikalischen Gesellschaft, Kurator der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, Gründungskurator der Stiftung Volkswagenwerk, Mitglied der Kgl. Schwed. Ingenieurwissenschafts-Akademie, der Akademie in Göteborg, des PEN-Zentrums. Das wissenschaftliche Werk liegt in fünf Bänden und mehr als 160 Originalabhandlungen vor. Schon das erste Buch mit den aus den Spektren der Planck'schen Quantentheorie berechneten kalorischen Daten aller wichtigen Gase zwischen 1 und 5 000 K machte Justi weltbekannt. 1942 bearbeitete der Wissenschaftler sowohl theoretisch als auch technisch alle Arten von Energieumwandlung, besonders die der thermoelektrischen Konversion, der Peltier-Kühlung, der Solarzellen und der Stromerzeugung durch "kalte Verbrennung", die er erstmals 1953 vorführte und dann zur industriellen Entwicklung brachte. Daraus entwickelte Justi 1965 die Konzeption einer Wasserstoffwirtschaft, bei der Wasserstoff vorzugsweise durch Sonnenenergie erzeugt und durch Hochdruckleitungen – eines Tages – billiger als Strom durch Hochspannungsleitungen verteilt werden soll. Der Forscher, der 1953 den DFG-Schwerpunkt "Energieumwandlung" begründete, hat auf diesem Sektor etwa 300 Patente.

nek

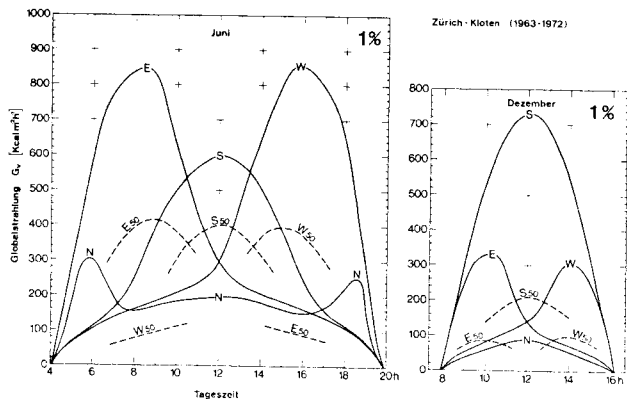


Bild 1: Tagungsverlauf der Globalstrahlung auf die Vertikalfächen Ost, Süd, West und Nord für 1 % Summenhäufigkeit für Juni (links) und Dezember (rechts) in Zürich-Kloten; gestrichelt der jeweilige Verlauf für 50 % Summenhäufigkeit
Valko, DGS-Tagungsbericht

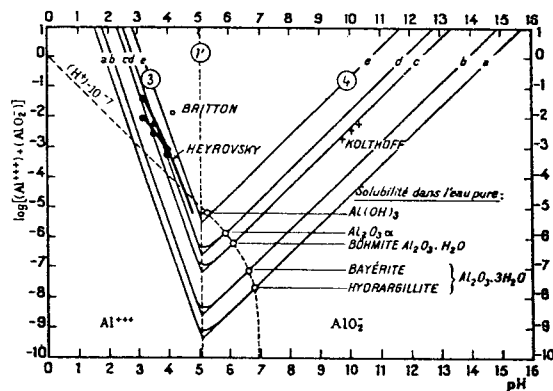


Bild 3: Zur Klärung der Korrosionsprobleme ist hier die Löslichkeit der Aluminiumoxide in destilliertem Wasser bei 250 °C als Funktion des pH-Wertes dargestellt
Brennecke, DGS-Tagungsbericht

Vortragender eine Studie des *Instituts für Technische Physik von Prof. Dr. Eduard Justie an der Technischen Universität Braunschweig* über Korrosionsprobleme bei der Verwendung von Aluminium im Kollektorbau dar. Sie befaßt sich mit atmosphärischer Korrosion, äußeren Einwirkungen auf die Absorberplatte, mit der Wechselwirkung zwischen dem Metall und der Wärmeträgerflüssigkeit und dem Verhalten im Kontakt mit anderen Metallen sowie Passivitäts- und Korrosionsschutzfragen.

Zur weitgehenden Unterdrückung der Kontaktkorrosion sollten nach Auffassung dieser Studie bei Bau und Installation eines Gesamtsystems möglichst wenig verschiedene Werkstoffe verwendet werden. Einem Einkomponentensystem mit korrosionsfesterem Aluminium wäre der Vorzug zu geben. Zur Vermeidung von durch Wasserdampf verursachten Schäden an den Beschichtungen von Absorber und Abdeckung sollte der Kollektor vollständig abgedichtet werden.

Der pH-Wert der Wärmeträgerflüssigkeit sollte in die passiven Bereiche der Aluminiumwerkstoffe und deren gut verdichteter Oberflächenschutzschichten verschoben werden. Um störende Sauerstoffeinflüsse abzuschwächen, sollte in einem geschlossenen System entweder nur destilliertes oder entgastetes Wasser oder eine Arbeitsflüssigkeit mit destilliertem Wasser zirkulieren. Dabei sei insbesondere auf Halogenfreiheit zu achten. Bei verschiedenen metallischen Werkstoffen müssen der Wärmeträgerflüssigkeit Inhibitoren zugegeben werden oder man verwendet einen rein synthetischen Wärmeträger mit geringer Ionenleitfähigkeit.

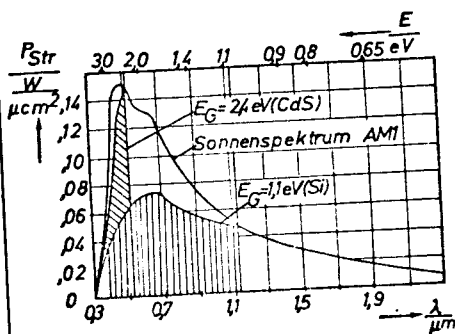


Bild 4: Sonnenspektrum AM 1 und maximal photoelektrisch umwandelbare Leistungsdichte für Si- und CdS-Solarzellen Hewig, DGS-Tagungsbericht

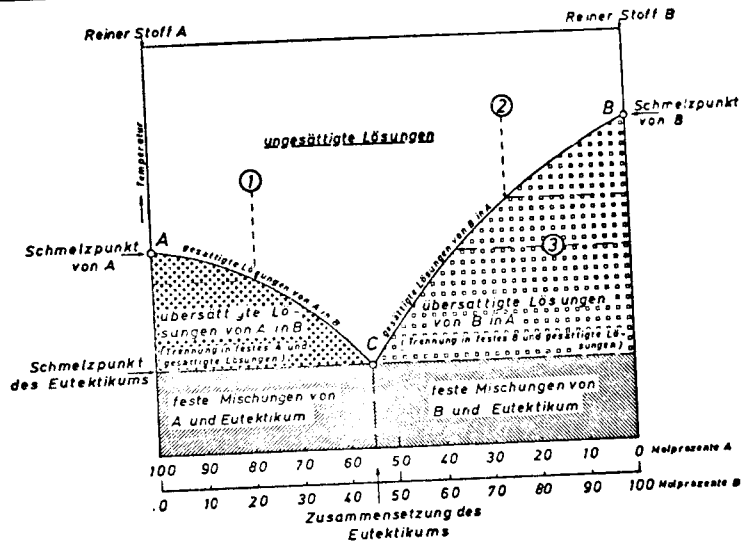


Bild 5: Zur Latentwärmespeicherung zeigt das Schmelzdiagramm die Abscheidung reiner Stoffe ohne Verbindungsbildung Lindner, DGS-Tagungsbericht

Verwendung von Kunststoffen

Korrosionsprobleme gibt es bei Kunststoffen nicht, dafür aber bei Kollektoren, Rohrleitungen und Wärmespeichern aus diesem Material die Gefahr von Spannungsrissen und anderen Einflüssen auf die Lebensdauer, denen begegnet werden muß, wie *Alfred F. Böckmann*, stellvertretender Vorsitzender der *DGS* und *Direktor der Krauss-Maffei AG*, München, erläuterte. Festigkeit und Elastizität von Kunststoffen sind um Zehnerpotenzen geringer als diejenigen von Metallen. Dennoch bietet Kunststoff überall dort Vorteile, wo druckloser Betrieb und niedrige Betriebstemperaturen ausreichen.

Photoelektrische Wandlung

Ein grundsätzliches Referat über die photoelektrische Wandlung hielt *Dr. G.H. Hewig* vom *Institut für Physikalische Elektronik der Universität Stuttgart*. Silizium-Solarzellen haben sich in der Raumfahrt und bei speziellen terrestrischen Anwendungen bereits bewährt und werden in Serienproduktion mit einem mittleren Wirkungsgrad von 12 bis 13 % bei einer Fläche von 20 cm² hergestellt. Man versucht einkristalline Si-Bäder oder polykristallines Material zur Herstellung von Solarzellen zu verwenden, um auch kostengünstig den Durchbruch zu erzielen. Cu₂S-CdS-Solarzellen, die sehr kostengünstig hergestellt werden können, versprechen aufgrund neuer Technologien eine genügend lange Lebensdauer, so

daß in einigen Jahren mit einem verstärkten Einsatz zu rechnen sein wird. Galliumarsenid-Solarzellen lassen theoretische Wirkungsgrade von 25 bis 30 % erwarten und finden in der Optoelektrik eine immer breitere Anwendung.

Parameter zur Leistungsvorhersage

Die Berücksichtigung von Klimadaten bei der Leistungsvorhersage von Solaranlagen erläuterte *Dr. P. Kesselring* vom *Eidgenössischen Institut für Reaktorforschung*. Er betonte, den "Wirkungsgrad" eines Kollektors mit einer einzigen Zahl zu erfassen sei – so sehr dies auch der Einfachheit halber gewünscht werde – nicht möglich. Er könne stets nur durch eine oder mehrere Funktionen, zumindest durch die Anwendung und die gegebenen Klimabedingungen, bestimmt werden. Kollektoren sollten also mit von diesen beiden Faktoren abhängigen Gütezahlen versehen sein, auf die man dann im Einzelfall zurückgreifen könne. Die Überlegung des Referenten stellte anhand eines Beispiels und der Einführung eines Begriffes der "nutzbaren Energiedichte" ein Programm für die Erarbeitung der Kriterien zur Leistungsvorhersage dar. Wirkungsgrad und Gütezahltabellen sollen den Konstrukteur ebenso wie den Installateur in die Lage versetzen, die Kollektorauswahl, die Dimensionierung und eine überschlagsmäßige Ertragsberechnung rascher durchführen zu können.

Nutzen Sie die
SONNENENERGIE
für Heizung, Brauchwasser
und Schwimmbad



Solarheiztechnik GmbH
Unterensingen
Kelterstraße 43 (07022) **3 20 09**

Wärmeübergangsprobleme

Prof. Dr. Jan C. Francken vom Institut für Technische Physik Groningen setzte sich mit Wärmeübergangsproblemen in Flachkollektoren auseinander. Er berechnete anhand eines vereinfachten Modells die wichtigsten Eigenschaften und analysierte die Wärmebilanz im Stationärsbetrieb anhand eines Widerstandsnetzwerks. Während die Nutzlastleistung des Kollektors hauptsächlich durch den Verlustwiderstand bestimmt wird, ist für den Temperaturverlust der Übergangswiderstand von der Absorberplatte zum Kühlmedium maßgebend. Für beide Widerstände wurden Formeln gegeben und numerische Beispiele berechnet.

Latentwärmespeicherung

Dipl.-Phys. Friedrich Lindner von der DFVLR Stuttgart gab einen Überblick über die physikalischen, chemischen und technologischen Grundlagen der Latentwärmespeicherung. Speziell zur solaren Niedertemperaturanwendung berichtete der Referent u.a. von einer eigenen Entwicklung der DFVLR mit einem besonderen Wärmetauschsystem im Speichermedium Glaubersalz. Mit einem Speicher von 8000 l, der etwa 6.500,- DM kosten würde, ließe sich bei einer Temperaturerhebung von 32 auf 73° C eine Wärmemenge von rd. 900 kWh speichern. Diese würde zur Überbrückung des Wärmebedarfs eines Einfamilienhauses über zwölf Tage ausreichen. Dieser Speicher ist allerdings noch nicht bis zur Serienreife entwickelt.

Exergetische Betrachtung

Eine exergetische Betrachtung zur Gewinnung, Einspeisung und Nutzung von Sonnenenergie nahm *Prof. Dr. P. Suter* von der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne vor. Der Exergiebegriff, der ein Bewertungsmaß für chemische und thermische Energie in ihrem Verhältnis zur mechanischen und elektrischen Energie liefert, ist vor allem dort angebracht, wo in einer Anlage verschiedene Energieformen ergänzend oder alternativ eingesetzt und verschieden Lösungsmöglichkeiten miteinander verglichen werden sollen, z.B. der Einsatz von Öl in der Wohnraumbeheizung durch "minderwertigere", da nur für dieses niedrige Temperaturniveau nutzbare Energieträger. Der Vortragende erläuterte die exergetische Äquivalenz verschiedener Energieformen und das Zusammenspiel von Kollektor und Speicher aus exergetischer Sicht.

Leistungscharakteristik von Kollektoren

Die Untersuchung von *Dr. Ing. A. Kalt* und *Dipl.-Ing. W. Ley* (Vortragender) von der DFVLR Köln bot einen Einblick in die Arbeitsweise der Kollektortestanlage der Anstalt, die zur exakten Sicherung von Vergleichswerten im Labor eingesetzt wird. Auf diese Weise ist es möglich, die Wirkung unterschiedlicher Einzelkomponenten in

sonst gleichen Kollektoren, z.B. verschiedene Beschichtungen, Abdeckungen, Absorbermaterialien, Wärmeträger usw. durch genaue Meßwerte bei jeweils gleich simulierten äußeren Bedingungen und für gleiche, ebenfalls simulierte Anwendungsgebiete zu erfassen. Eine derart unabhängige Testanlage ist natürlich auch in der Lage, die Entwicklungszeit von Optimierungsverfahren entscheidend zu verkürzen.

Axel Urbanek

Die Ausstellung



Kollektoren, Speicher, Regelungstechnik und Zubehör....

Wie in Göttingen, so fand auch in Fellbach anlässlich der Tagung wieder eine Ausstellung bereits lieferbarer Solaranlagen, Komponenten und Zubehörteile statt. Vertreten waren nicht nur 22 Kollektorhersteller, sodaß diese von der DGS zusammengestellte Schau einen nahezu geschlossenen Überblick über die tatsächlich auf dem deutschen Markt vertretenen Produkte bieten konnte.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Kollektor, sein Aufbau und seine Verarbeitung keineswegs im Vordergrund der Fachgespräche stand. Die Firmen gehen, wie diese für Deutschland repräsentative Ausstellung gezeigt hat, systematisch dazu über, komplette, anwendungsbezogene Solarsysteme anzubieten. Und dazu gehören eben auch Speicher, Regeltechnik, Umwälzpumpen und zur sinnvollen Ergänzung ganzsolarer Energieanlagen bereits auch schon Kombinationen mit Wärmepumpen und Warmwasserfußboden-

heizungen bis hin zum multivalent energievorsorgten Gebäude. Hinzu kamen mehrere Firmen, die sich auf Schwimmbadtechnik spezialisiert hatten und für diesen Sektor eigene, leichte Konstruktionen anboten. Zu sehen waren diesmal aber auch Solarzellen und -generatoren sowie Windgeneratoren.

Aus dem Kreis der Aussteller selbst sind zum Teil Ergebnisse der Fachgespräche gemeldet worden, die ein klares Vertrauensvotum aufgrund der heuer installierten Anlagen und der gewonnenen Erfahrungen erkennen zu lassen. Auch Zulieferfirmen und Lizenzpartner haben bei der DGS in Fellbach wertvolle Anregungen erhalten. Aus dieser Entwicklung kann man schließen, daß die nächste große Ausstellung der DGS anlässlich der Tagung "Heizen mit Sonne II" am 3. und 4. März im Münchner Messegelände tatsächlich den Charakter einer eigenen Messe erhalten wird. *nek*



... aber auch Wärmepumpen, Warmwasser-Fußbodenheizungen, multivalente Heizsysteme und Schwimmbadtechnik waren auf der Ausstellung zu sehen
Aufn.: DGS -- Walter Fürhoff

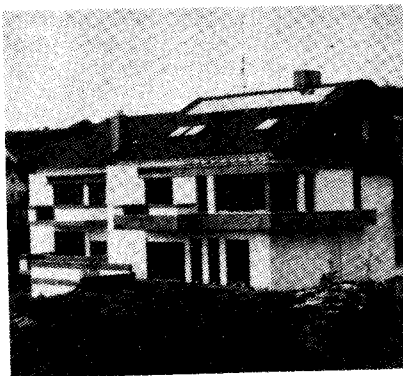
SWISSOLAR ENERGIETECHNIK

CH-3400 Burgdorf Bernstr.73

Forschung, Entwicklung und Fertigung zur Förderung umweltfreundlicher Energiequellen.

- Konzentrierende, voll nachgeführte Sonnenkollektoren mit hoher Energieausbeute für Temperaturen 120° C
- Begehbare Flachkollektoren. ■ Parabol- Rundspiegel
- Nachführanlagen mit x-y- Sonnennachlauf - Steuerung

Ausgeführte Solaranlagen



Eines der Beispiele ausgeführter Solaranlagen in Ochsenfurt

Im Abendprogramm wurde erstmals ein repräsentativer Überblick über die bis Herbst 1976 ausgeführten Solaranlagen in Deutschland gegeben. Axel Urbanek war für diese Zusammenstellung mit dem Fotografen Walter Fürhoff kreuz und quer durch die Bundesrepublik gefahren, um von den inzwischen schon mehr als 100 Sonnenhäusern und solar beheizten Schwimmbädern typische Beispiele in Wort und Bild vorstellen zu können.

In dem Lichtbildervortrag wurden etwa 30 Anwendungsbispiele für die Warmwasserbereitung, für das Heizen mit Sonnenenergie und für verschie-

dene Möglichkeiten der Integration dieser zukunftsweisenden Technologie in herkömmliche Heizsysteme oder multivalente Energieversorgungsanlagen mit Wärmepumpen gezeigt. Dabei wurden nicht nur die Herstellungskosten und die zugeordneten Speichergrößen und -arten, sondern auch die nach den Berechnungen oder bereits ersten Betriebserfahrungen ermittelten tatsächlichen Einsparungen an Primärenergie genannt.

Diese Anlagen werden in der voraussichtlich im Februar 1976 erscheinenden Broschüre "50 deutsche Sonnenhäuser" ausführlich beschrieben und durch weitere Anwendungsbeispiele ergänzt (s. Buchbesprechungen). Firmen und Privatleute, die

Solaranlagen installiert haben und diese in der repräsentativen Auswahl veröffentlicht wissen wollen, sollten sich rasch mit der Geschäftsstelle der DGS, Telefon 089/ 53 04 14, in Verbindung setzen.

In der anschließenden Diskussion mit Herstellern und Verarbeitern stellten sich den zahlreichen Fragen aus dem Publikum Helmut Baltrusch von der RIWA-Fertighaus KG, Simmern, Erich Klöckner von der Helios-Solartechnik GmbH, Oberstimm, Ing. Valentin Rosel von der Ing. K. Steigerwald GmbH & Co KG, Würzburg, Helmut Zink von der Solarheiztechnik GmbH & Co KG, Unterensingen, Walter Zink von der ZinCo Walter Zink Solartechnik und Vorstandsmitglied der DGS, Unterensingen, sowie Detlef Hakenbeck von der Pflüger Apparatebau GmbH & Co KG, Herne.



Hersteller und Verarbeiter stellten sich der Diskussion (v.l.) Valentin Rosel, Erich Klöckner, Walter Zink, Detlef Hakenbeck, Helmut Baltrusch, Helmut Zink, rechts Axel Urbanek, der den Lichtbildervortrag hielt, und Alfred Böckmann als Diskussionsleiter
Aufn.: DGS — Walter Fürhoff

Neu

1.950,-
zuzügl. MWSt.

Strom durch eigenen Windgenerator

Preiswert und zuverlässig.
Sturmsichere Konstruktion.

Lieferprogramm: Windgeneratoren von 0,2 bis 10 kW, Windpumpen und Sonnenheizanlagen.
Bitte Rückporto beilegen!
Referenzen und Unterlagen durch

winson GmbH u. Co KG
Postfach 14 66 · D 2330 Eckernförde

D-2330 Eckernförde · Postfach 1444

TONACORD

Ihr Schlüssel zum guten Ton

Das Gütezeichen für Tonnadeln & Plattenspieler-Systeme, Tonbandköpfe und Pflegezubehör.

Sonnenkollektoren + Kunststoff

Wohl kaum wird man einen Kollektor ganz aus Kunststoff herstellen.

Aber Bauteile von Kollektoren aus Kunststoff sind sehr wohl günstig.

Fragen Sie uns, profitieren Sie von unserer Erfahrung.

Wir beraten Sie gerne, schon bei der konstruktiven Gestaltung und der Auswahl des Werkstoffes und des Verfahrens.

Gerne unterbreiten wir Ihnen Angebote zur rationellen Serienherstellung von Formteilen aus Kunststoffen — und stehen jederzeit zur Verfügung.

N. GRAMMIG
Rappenwiese 3
D 6380 Bad-Homburg
Tel. 06172/31673