

Zeitschrift für regenerative Energiequellen und Energieeinsparung

# SONNEN ENERGIE

Heft 3/'81

DM 6,-



**Der Stoff, der zu  
Energie wird**

# Der Bauherr von heute verwendet viel Energie um Energie zu sparen.

**Großer Erfolg der 1. Ausstellung für modernes Heizen und Isolieren in Deutschland.**

Mehr als 20.000 interessierte Besucher informierten sich im Januar 81 auf der »energietechnik« in Sindelfingen über die Möglichkeiten moderner Heiz- und Isolier-techniken. Die 100 Aussteller waren mit den getätigten Geschäften hochzufrieden. Der Kreis von Anwendern, die über System und Marke energiesparender Anlagen und Maßnahmen selbst entscheiden, wird jedoch immer größer.

Deshalb sind weitere 7 regionale »energietechnik«-Ausstellungen in den kaufkraftstarken, dichtbesiedelten und verkehrsgünstigen Gebieten bundesweit fest terminiert.

Der Bundesminister für Forschung und Technologie Dr. Andreas von Bülow zur »energietechnik«:

„Bereits aus Anlaß meines Besuches auf der energietechnik '81 am 16. Januar habe ich mich von der Attraktivität dieser Veranstaltung überzeugen können. Wie ich in meiner Eröffnungsrunde festgestellt habe, brauchen wir »Schaufenster« dieser Art, um dem gemeinsamen Ziel des »Weg vom Öl« näherzukommen. Ich bin deshalb gerne bereit, die Schirmherrschaft für die »energietechnik '82« zu übernehmen.“

Mit freundlichen Grüßen

*Andreas von Bülow*

ENERGIEAUSSTELLUNGEN IN DER BRD			
●	SINDELFINGEN	14.-17.01.82	ENERGIETECHNIK
○	ESSEN	03.-07.03.82	SHK
○	STUTTGART	23.-27.03.82	INTHERM
○	HANNOVER	21.-28.04.82	HANN. MESSE
●	DUISBURG	20.-23.05.82	ENERGIETECHNIK
○	ULM	10.-13.06.82	IFH
●	WIESBADEN	09.-12.09.82	ENERGIETECHNIK
○	NÜRNBERG	07.-09.10.82	IKK
○	HAMBURG	17.-20.11.82	SHK
●	SINDELFINGEN	JANUAR 1983	ENERGIETECHNIK
○	FRANKFURT	22.-27.03.83	ISH
●	HANNOVER	05.-08.05.83	ENERGIETECHNIK
●	DUISBURG	02.-05.06.83	ENERGIETECHNIK

Für diese wichtigen Ausstellungen wecken wir wieder mit gezielter Öffentlichkeitsarbeit und umfangreichen Werbemaßnahmen das Interesse energiebewußter Bauherren, Architekten und Ingenieure.

Nutzen Sie als Unternehmen mit klarem Bezug zum Energiethema dieses Schaufenster zur Präsentation Ihres Angebotes.

**Für eine sichere Energiezukunft:  
»energietechnik«  
Ausstellung für modernes  
Heizen und Isolieren**

**energietechnik**  
Ausstellung für modernes  
Heizen und Isolieren

**Wir möchten ausstellen** und zwar in

- Hamburg  Hannover  Duisburg  Wiesbaden  
 Sindelfingen  Nürnberg  München  allen 7 Orten

Ausstellungsunterlagen senden an:  
(Firmenstempel)

Veranstalter:  
Hillgardt GmbH, Gesellschaft für Energie-Marketing  
Kirchbergstraße 20, 7064 Remshalden  
Telefon (0 71 81) 7 33 26, Telex 07 246 511 hilld

Da die Ausstellungsflächen auf maximal 10.000 m<sup>2</sup> begrenzt sind, empfiehlt es sich, die Ausstellungsunterlagen gleich anzufordern.

## Impressum

SONNENERGIE – Zeitschrift  
für regenerative Energiequellen  
und Energieeinsparung  
ist das offizielle  
Mitteilungsblatt der  
Deutschen Gesellschaft  
für Sonnenenergie e. V.

### Herausgeber:

Deutsche Gesellschaft  
für Sonnenenergie e. V.

### Redaktion:

Holger Douglas (verantwortlich)

### Redaktionsbeirat:

Ober-Ing. Hans Adler, Dr. Klaus-  
Ulrich Heinen, Dr. Heinz  
Hohmann, Prof. Roland  
Puchstein, Horst Schütz,  
Dipl.-Ing. Michael Simon

### Verlag und Redaktion:

DGS – Sonnenenergie  
Verlags GmbH  
Gabelsbergerstr. 36  
8000 München 2  
Telefon: 0 89/52 60 17/18  
oder: 52 40 71

### Erscheinungsweise:

jeden zweiten Monat

### Bezugspreis:

Für Mitglieder der Deutschen  
Gesellschaft für Sonnenenergie  
e. V. ist der Bezug im  
Mitgliedsbeitrag enthalten.  
Im Einzelverkauf:  
6 DM zuzüglich Versand.  
Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste  
2/80.

### Konto:

Postscheckkonto  
München 100 10-807  
(BLZ 700 100 80)  
Dresdner Bank München, Filiale  
Landwehrstraße, 6 690 002  
(BLZ 700 800 00)

### Satz und Druck:

Karl Wenschow GmbH  
Wartburgplatz 9  
8000 München 40

● – soweit nicht anders  
angegeben: Sonnenenergie-  
Verlags GmbH, München.  
Namentlich gekennzeichnete  
Beiträge geben die Meinung des  
Verfassers wieder.

In diesem Heft lesen Sie:

<b>Nachrichten</b>	<b>Seite 4</b>
<b>Kommentar: „Brauchen wir Energiepolitik?“</b>	<b>Seite 5</b>
<b>Leserbriefe</b>	<b>Seite 8</b>

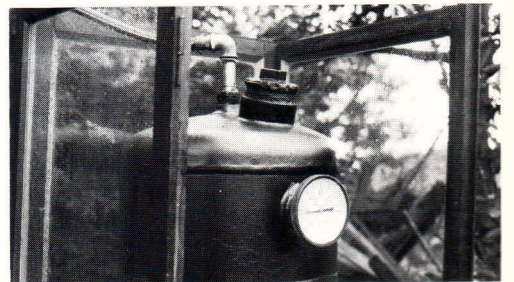
**Müll, der Stoff, der zu Energie wird.**  
Müll gibt es im Übermaß. Die Menge  
zu verringern, ist eine Aufgabe; eine  
andere ist, den Müll sinnvoll zu ver-  
wenden. Die Stadt Pforzheim zeigt,  
wie es gehen könnte **Seite 9**



<b>Auseinandersetzung um die Enquete-Kommission</b>	<b>Seite 12</b>
<b>Energieberater werden gebraucht</b>	<b>Seite 13</b>
<b>Energie, Umwelt, Ernährung</b> Gastaufsatz von Josef Ertl	<b>Seite 14</b>
<b>Fallen für das Sonnenlicht</b> Ungarn verfügt über eigenartige Seen	<b>Seite 16</b>
<b>Kartoffeln unter dem Kollektor</b> Wie Solarfarmen und Landwirtschaft zueinander passen	<b>Seite 19</b>
<b>Wer Wind sät, wird Energie ernten</b> Windenergienutzung in Amerika	<b>Seite 22</b>
<b>Was spart der Kollektor?</b> Ein Rechenprogramm für Computer	<b>Seite 23</b>
<b>Kollektortest in der Kritik</b> <b>Was haben Gewächshaus und Kollektor gemein?</b>	<b>Seite 26</b>

### selbstgebaut:

**Eine Gartendusche für den Sommer.**  
Zehn Jahre lang schon funktioniert  
eine einfache Anlage, die Duschwas-  
ser im Garten erwärmt – Beispiel da-  
für, daß die Sonnenenergie auch mit  
einfachen Mitteln genutzt werden  
kann **Seite 28**



<b>DGS-Vereinsnachrichten</b>	<b>Seite 30</b>
<b>Termine</b>	<b>Seite 46</b>
<b>Rezensionen</b>	<b>Seite 47</b>
<b>Energieverschwender des Monats</b>	<b>Seite 49</b>
<b>„das letzte“</b>	<b>Seite 50</b>

# nachrichten

Energieverbrauch im Haus

## Lokale Konzepte

BONN. Rund die Hälfte des derzeitigen Primärenergieeinsatzes für Raumheizung von Haushalten und Kleinverbrauchern könnte ohne Komfortverlust bis zum Jahr 2000 eingespart werden! Dies geht aus drei Energiestudien des Bundesbauministers hervor.

Voraussetzung wäre die Einbindung der Stadterneuerung, Siedlungsplanung und Energieversorgung in lokale oder regionale Konzepte. Nach übereinstimmender Auffassung der Gutachter liegt das größte Einsparpotential für Heizenergie bei rund acht Millionen Altbauwohnungen, die

noch mit Einzelöfen beheizt werden.

Rund zehn Millionen Wohnungen müssen nach Aussage von Dietrich Sperling, Parlamentarischer Staatssekretär im Bundesbauministerium, in den achtziger und neunziger Jahren im Bundesgebiet saniert oder modernisiert werden. Das entspricht rund der Hälfte des Wohnungsbestandes. Es gehe nun darum, diese vorrangig in fernwärmegeeigneten, verdichteten Stadtteilen gelegenen Wohnungen mit Einzelofenheizung zu modernisieren und an ein Wär-

meversorgungssystem anzuschließen.

Soziale Härten, wie sie etwa durch den Anschlußzwang an Fernwärme entstehen könnten, müssen nach Auskunft eines Sprechers im Bundesbauministerium durch geeignete Maßnahmen verhindert werden.

Bis zu 20 Prozent der Heizenergie wären laut Gutachter durch energiebewußtes Planen und Bauen praktisch zum Nulltarif einzusparen.

Künftig sollen verstärkt dezentrale Inselösungen bei der Energieversorgung zum Tragen kommen. In einzelnen

Stadtgebieten könnte man beispielsweise mit einer Fernheizung aus einer Großwärmepumpe oder einem Blockheizkraftwerk für 50 Wohnungen beginnen. Solche Fernwärmeinseln würden dann schrittweise zu einem Netz zusammenwachsen. Voraussetzung sei allerdings eine Verstärkung der kommunalpolitischen und regionalpolitischen Kompetenzen in der Energieversorgung.

Dem Gas kommt bei dieser Insel-Strategie eine Schlüsselrolle zu: als Brennstoff für Wärmepumpen und Blockheizkraftwerke, zum anderen um mietpolitisch sensible Sanierungsgebiete vom Öl als Heizenergiequelle abzukoppeln. rs

## Sprit aus Maniok?

BONN. Aus dem stärkehaltigen Rohstoff Maniok, gewonnen aus der Cassawa-Wurzel, die auch auf mageren Böden gedeiht, soll auf der Basis eines biotechnologischen Verfahrens in Brasilien Treibstoff für Kraftfahrzeuge gewonnen werden. Ein entsprechendes Forschungsprojekt wird im Rahmen eines deutsch-brasilianischen Abkommens vom BMFT gefördert.

Bisher wird als Rohstoff zur Treibstoffgewinnung in Brasilien hauptsächlich Zuckerrohr verwendet, das jedoch nur auf sehr fruchtbaren Böden gedeiht. Maniok bietet gegenüber Zuckerrohr den Vorteil, daß es auch auf mageren Böden gewonnen werden kann, die etwa 45% der brasilianischen Fläche ausmachen. Voraussetzung ist jedoch, daß kostengünstige Verfahren zum Aufschluß der Cassawa-Wurzel entwickelt und erprobt werden. Bekannte Verfahren zum Aufschluß von stärkehaltigen Rohstoffen werden bisher bei hohen Temperaturen durchgeführt und sind mit einem beträchtlichen Energieaufwand verbunden. Das vereinbarte Kooperationsprojekt hat zum Ziel, mit einem neuen biotechnologischen Verfahren die Cassawa-Stärke bei stark reduzierten Temperaturen mit Hilfe von Biokatalysatoren soweit zu behandeln, daß sie anschließend mikrobiologisch vergärt und so zu Treibstoff weiterverarbeitet werden kann. ●

BREMEN. Im Raum Bremen hat der Selbstbau von Kleinwindkraftwerken zur Hausversorgung zugenommen. Zur Zeit sind insgesamt neun Anlagen in Betrieb und mindestens fünf befinden sich im vorgeschrittenen Baustadium. Aus wirtschaftlichen Gründen werden alle Anlagen zum größten Teil aus gebrauchtem Material und mit gebrauchten Maschinenelementen hergestellt. Für die Fertigung der Rotoren dienen meist dänische

## Mehr Wind

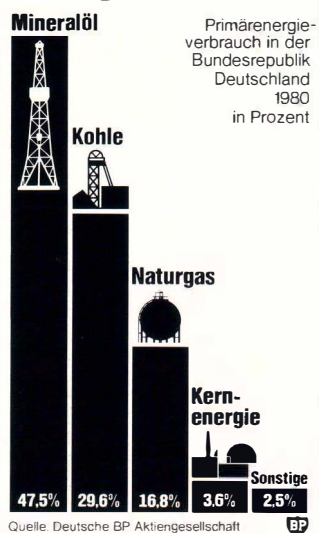
Konstruktionen als Vorbild. Eine im Bau befindliche Anlage wird den von der Arbeitsgemeinschaft konstruierten Rotor erhalten. Die Arbeitsgemeinschaft hat mit der Erfassung der Daten der Selbstbauanlagen begonnen. Datenblätter mit Abmessungen, Gewichten und Leistungen werden erstellt. ●

## Sonnendorf in Athen

ATHEN. In Athen kam jetzt ein Kooperationsvertrag zwischen dem Bundesministerium für Forschung und Technologie, BMFT, und dem griechischen Ministerium für Koordination und Arbeit zustande, der die Errichtung einer Solar-Siedlung in Lykovrissi nahe Athen vorsieht.

Die Bundesrepublik übernimmt an dem Projekt zwei Drittel an den Mehrkosten, die durch Solartechnologien für die ursprünglich konventionell geplante Siedlung entstehen. ●

## Deutschlands Energiehaushalt



Immer kleiner wird der jährliche Mehrverbrauch an Primärenergie. Das praktische Energie-Bewußtsein der Bundesbürger hat damit alle Energiezuwachs-Prognosen über den Haufen geworfen. (Siehe Seite 13!)

## Neues System in Arizona

## Die Sonne kühlt

In den heißen, trockenen Wüstenlandschaften Arizonas wird zur Zeit ein neues Airconditioning-System getestet, das mit Sonnenenergie arbeitet. Die Anlage wurde vom United Technologies Research Center im Rahmen eines Abkommens zwischen den Vereinigten Staaten und Saudi-Arabien entwickelt. Das Drei-Jahres-Programm wird, wie andere, die unter dieses Abkommen fallen, vom Solar Energy Research Institute überwacht. Saudi-Arabien sucht nach Möglichkeiten, die reichlich vorhandene Sonnenenergie sinnvoll zu nutzen.

Das in Arizona aufgebaute Kühlsystem besteht aus parabolischen Sonnenkollektoren, einem Heißwasser-Vorratsbehälter, dem Rankine-Cycle-Turbokompressor, der im Research Center konstruiert wurde, einem Kaltwasser-Vorrats-

tank und drei Ventilator-Konvektoren.

Sensoren richten die Sonnenkollektoren so aus, daß sie die Sonnenenergie optimal aufnehmen. Sie wird an Wasserleitungen abgegeben und heizt das Wasser auf circa 150° C auf. Das heiße Wasser kann entweder gespeichert oder sofort zum Betrieb des Kühlaggregats eingesetzt werden, das seinerseits kaltes Wasser für die Klimatisierung von Gebäuden abgibt.

Herzstück des Systems ist ein moderner Turbokompressor, eine Gemeinschaftsentwicklung des Research Center und der United-Technologies-Tochter Hamilton Standard. Der Turbokompressor – er treibt das Kühlaggregat an – verfügt über eine Kühlleistung von 18 Tonnen und ähnelt den Kompressoren, die für die Klimatisierung von Flugzeugen eingesetzt werden. ●

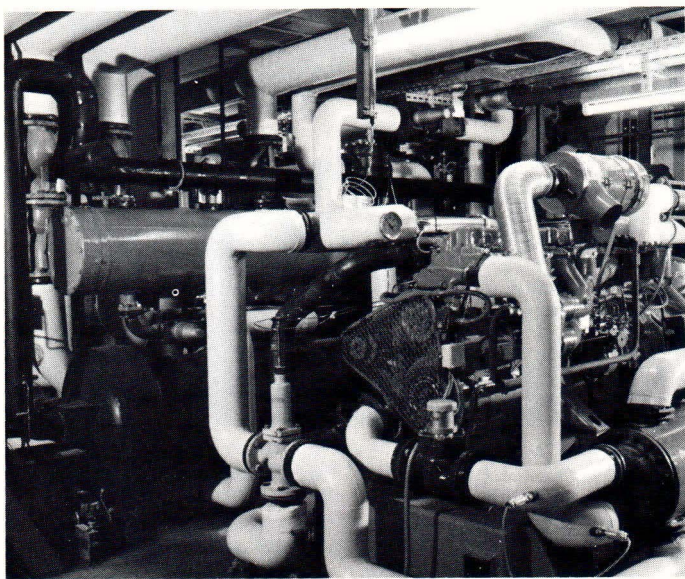
# Wärmepumpen für die Industrie

FRANKFURT. Anwendungsfälle, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen des Wärmepumpeneinsatzes in Industrie und Gewerbe standen im Mittelpunkt der 6. Internationalen Fachtagung der Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e. V. (ASUE), zu der ca. 300 Teilnehmer aus den Energiezentralen der Industrie- und Gewerbebetriebe nach Frankfurt gekommen waren. Die großen Wärmepumpen haben ihre Feuertaufe bereits hinter sich und im mehrjährigen Betrieb bewiesen, daß hier die Praxis hält, was die Theorie verspricht.

Die besondere Attraktivität der Wärmepumpe für Industrie und Gewerbe hat ihren Grund. Hoher Energiebedarf ermöglicht den Einsatz besonders wirtschaftlicher Großwärmepumpen wie der energetisch führenden gasmotorischen Wärmepumpen. Lange Standzeiten und hohe Benutzungsstunden senken die spezifischen Kapitalkosten. Neben der Umweltwärme ist als zusätzliche Wärmequelle meist

Abwärme vorhanden. Besonders rasch amortisieren sich wärmepumpen dort, wo ihre Doppelnutzung durch kombiniertes Heizen und Kühlen möglich ist. So gingen die Referenten – vorwiegend Praktiker der Herstellerfirmen – besonders auf die zahlreichen Fälle möglicher Doppelnutzung ein, die besonders in Brauereien, Molkereien und Schlachthöfen und überall dort auftreten, wo ein großer gleichzeitiger Bedarf an Wärme und Kälte besteht.

Die mit der Kälte bezahlten Energiekosten lassen die Wärme kostenlos anfallen. Dies minimiert Anschaffungs-, Energie- und Wartungskosten und führt damit zu höchstmöglicher Wirtschaftlichkeit des Wärmepumpeneinsatzes. In seiner Begrüßungsrede hob der Vorsitzende der ASUE, Albert Gasch, besonders die gasmotorisch betriebene Wärmepumpe hervor. Basis für die außerordentlich gute Primärenergienutzung der Gaswärmepumpe bilde das Erdgas, das ohne Umwandlung mit hohem Wirkungsgrad direkt von der Quelle zum Verbraucher kommt. Die Bereitstellung der erforderlichen Gasmengen sei auch in Zukunft gesichert durch den hohen Anteil der Inlandsförderung, eine breite Streuung der Bezugsquellen und durch das wirtschaftliche Interesse der Lieferländer an einer Wiedergewinnung der Investitionen für den Gastransport in Milliardenhöhe. ●



Blockheizkraftwerke unerwünscht? „Nicht generell empfehlen“ will die bayerische Staatsregierung den Betrieb von Blockheizkraftwerken, die einen besonders günstigen Wirkungsgrad bis zu 90 Prozent haben. Nach Auskunft von Innenminister Tandler würde die breite Anwendung von BHKW die Abhängigkeit von Importenergien wie Erdöl erhöhen. Hingegen fördert die Bayern-Regierung den Zubau von Atomkraftwerken, deren Wirkungsgrad weit unter 20 Prozent liegt und für die der Brennstoff Uran vollständig aus dem Ausland importiert wird. Bild: MAN

## Kommentar

Obwohl die Energiekrise durch das Erdöl ausgelöst wurde, scheinen wir in der Bundesrepublik eine „Strompolitik“ zu betreiben. „Energiesparpolitik“ sagte Minister von Bülow am 21. 5. 1981 auf dem Energieforum in Berlin und münzte sie zur Ursache für den Rückgang des Energieverbrauchs um. Man kann aber auch marktkonformes Verhalten des Bürgers dazu sagen, denn so lange die Energiepreise mit Mengenrabatten gekoppelt werden, sind es reine Finanzzwänge und keine staatlichen Anreize, die den Bürger zu weniger Verbrauch veranlassen.

Wir subventionieren Kohle, Kernenergie. Auch alternative Energien? Gesetzlich ja, doch in der Praxis

## Brauchen wir Energiepolitik?

reichen im Bund- Länderprogramm die Finanzmittel nicht aus. Minister von Bülow in Berlin: „Die weitere Förderung regenerativer Energien treiben wir ebenfalls technologisch voran.“ Erschöpft sich das Regierungsprogramm in der Technologieförderung? Wo bleibt die Förderung der Anwendung? Kommt in des Ministers Rede dem Hinweis auf den Bau des größten Windkraftwerkes der Welt bei 3 MW installierter Leistung nicht eine Alibifunktion zu, wenn der kleine Inselstaat Hawaii bereits Windenergieanlagen von insgesamt 80 MW in Auftrag gegeben hat?

Was bedeutet bei den Solaranlagen „... der große technologische Durchbruch noch nicht geschafft...“ Die Technologie ist es nicht. Die Kosten und Antiwerbung verhindern die rasche Anwendung. Das Bild würde sich ändern, wenn z. B. die Zeit für steuerliche Abschreibung von bisher 10 Jahre auf 3 Jahre – wie in Kalifornien – verkürzt würde. Das übliche Gegenargument der leeren Staatskasse kann nur von Leuten kommen, die sich durch Gutachten und Enquete-Kommissionen an ihrer eigenen Verantwortung und Entscheidung hindern lassen. Noch ist Geld vorhanden! Das nachfolgende Beispiel eines alten, aber immer noch gültigen Sachverhalts soll dies verdeutlichen:

Die „Windfall-Profits“ (1974: 850 Mio. DM; 1980: 3 220 Mio. DM) fallen bei der inländischen Erdöl- und Erdgasförderung an. In den 50er- und 60er Jahren wurden den Gesellschaften noch staatliche Beihilfen gewährt. Der Bund und die Länder verfügen über gesetzliche Grundlagen, um eine entsprechende Abschöpfung durchsetzen zu können.

Wie bescheiden liest sich doch im Bund-Länder-Programm die Zahl 2340 Mio. DM für die Unterstützung energiesparender Maßnahmen für 4 Jahre! Was bedeuten eigentlich 3220 Mio. DM energiepolitisch? 1 Kernkraftwerk oder 300 Windenergiekonverter (600 Mw) oder 150 000 Wärmepumpenanlagen oder 3 000 000 m<sup>2</sup> Sonnenkollektoren inklusive Anlage. In 10 Jahren könnte jeder Bundesbürger daraus 0,5 m<sup>2</sup> Sonnenkollektoranlage finanziert erhalten.

Die nächste Energiekrise kommt bestimmt. Handeln birgt die Chance in sich, die Randbedingungen für uns zu verbessern. Daher mehr Mut zu eigenen Entscheidungen, die mehr berücksichtigen als Empfehlungen von spezialisierten Spezialisten! Brokdorf hat genügend Lärm verursacht, um jeden zum tiefen Nachdenken zu veranlassen.

DR. HORST SELZER, DGS-Präsident

## Wohin fließen die Forschungsgelder?

Bonn. Energieeinsparungen und die Nutzung regenerativer Energiequellen werden im kommenden Jahr nicht mehr verstärkt gefördert! Im Bundeshaushalt 1981 steigen die Ausgaben für die nukleare Energieforschung mehr als die für nichtnukleare Forschung.

So sind im Haushaltsansatz des Bundesforschungsministeriums lediglich 620 Millionen Mark für die nichtnukleare Energie-

forschung vorgesehen. Das entspricht einer Steigerung gegenüber dem Vorjahr um rund 10,9 Prozent. Dagegen werden 804 Millionen Mark für die Nuklearforschung bereitgehalten, eine Steigerung gegenüber dem Vorjahr um 13,7 Prozent.

Weitere 884 Millionen Mark sind für die sogenannte „institutionelle Forschung“ verplant, also für Großforschungsprojekte wie die Kernforschungsan-

lage Jülich und das Kernforschungszentrum Karlsruhe. Dieser Betrag erhöhte sich gegenüber 1980 um 0,8 Prozent.

Im einzelnen verteilen sich die Anteile am Einzeletat des Forschungsministeriums folgendermaßen: 14,6 Prozent fließt in die Großforschung, 13,2 Prozent in die nukleare Forschung und nur 10,2 Prozent aller Forschungsgelder kommen der nichtnuklearen Forschung zugute. ●

## Privater Strom

LONDON. Die britische Regierung verfolgt ihre im vergangenen Jahr angekündigten Pläne der stärkeren Nutzung privatwirtschaftlich erzeugter Elektrizität mit Nachdruck. Zwar wird wegen des gedrängten Zeitplans im Parlament keine separate Vorlage eingebracht, doch wird eine entsprechende Regelung an ein anderes Gesetz angehängt. Damit soll es künftig Industrieunternehmen gestattet sein, Elektrizität für den Eigenverbrauch zu erzeugen. Bisher ist es lediglich erlaubt, Elektrizität als „Abfallprodukt“ der Hauptproduktion zu gewinnen. Die erweiterten Freiheiten für die Industrie reiht die Regierung in die Kategorie „Mehr Wettbewerb für die Staatsmonopole“ ein. Dennoch wird kein Ansturm auf die eigene Stromerzeugung erwartet, sondern eher eine weitergehende Nutzung ohnehin anfallender Produktion. Die installierte Kapazität in der britischen Industrie, vor allem bei Ölgesellschaften, beträgt rund 4000 MW. ●

## Energieinstitut

WIEN. EWI heißt ein neu gegründetes Institut in Österreich, das sich mit dem Energiesparen befaßt. Dieses Institut für Energiewirtschaft (EWI) soll die sinnvolle Anwendung von Energie systematisieren und die Ergebnisse den Endverbrauchern im industriellen und privaten Bereich vermitteln. Als Schwerpunkte nennt das EWI die Bereiche Bauen, Wohnen und Abwärmenutzung. Finanziert wird dieses Institut aus Geldern der Mineralölwirtschaft. ●

### Bitte im Terminkalender vormerken:

Ab 20. Juli 2011 soll das Kernkraftwerk Gundremmingen abgebrochen werden. Wie jetzt die RWE und die Bayernwerk AG bekanntgaben, soll der aus den 60er Jahren stammende Block A des Kernkraftwerkes an der Donau eingemottet und in etwa 30 Jahren nach dem Abklingen der Strahlung endgültig abgebrochen werden. Zwei Spezialfirmen wurden beauftragt, ein Konzept für einen „gesicherten Einschluß“ des nach dreijährigem Stillstand Anfang 1980 abgeschalteten Kraftwerksblock A vorzulegen. Bis zum Ende dieses Jahres sollen die Pläne dafür vorliegen. Über die Kosten ist noch nichts bekannt. ●

## Arbeitsgemeinschaft Solartechnik

### Kataster bald fertig

BENSHEIM. Mit insgesamt 41 Informationsveranstaltungen über die Anwendungsmöglichkeiten der Solar- und Wärmepumpentechnik erreichte die ARBEITSGEMEINSCHAFT SOLARTECHNIK BERGSTRASSE/AGSB e. V. im abgelaufenen Geschäftsjahr die höchste Zahl von Veranstaltungen seit der Gründung des Vereins im Jahr 1978. Dies geht aus dem Rechenschaftsbericht 1980 der AGSB hervor, der während der vergangenen ordentlichen Mitgliederversammlung der Öffentlichkeit vorgestellt wurde. Wie der geschäftsführende Vorsitzende des Vereins, Helmut Meister, weiter ausführte, diente die Mehrzahl der Veranstaltungen dazu, Grundlagenwissen über die Einsatzmöglichkeiten von Solar- und Wärmepumpenanlagen zu vermitteln. Man stehe damit im Einklang mit dem Sachverständigenrat für Umweltfragen.

Daß diese Arbeit schon sehr erfolgreich war, zeigt die Tatsache, daß mittlerweile 25 Mitglieder eine eigene Solar- und/oder Wärmepumpenanlage in Betrieb haben. Die Erfahrungen, die diese Mitglieder im Laufe der nächsten Monate und Jahre mit diesen Anlagen machen, werden allen Interessenten zugänglich gemacht. Deshalb sei es besonders wichtig, daß die schon seit dem letzten Jahr begonnenen Arbeiten an einem SOLAR-KATASTER in diesem Jahr in der ersten Stufe abgeschlossen werden. Damit verfüge man

über ein praxisnahes Verzeichnis von Solar- und Wärmepumpenanlagen, die eine echte Aussage über die zu erzielenden Einsparmöglichkeiten erlauben. Dies ist bei den heute verwirrenden Angaben der vielen Hersteller über Einsparmöglichkeiten für den Hausbesitzer eine echte Entscheidungshilfe. ●



Auf einem Bauernhof in Ismaning wurde jetzt die größte Biogas-Anlage in der Bundesrepublik installiert. Die Anlage soll den gesamten Energiebedarf des landwirtschaftlichen Anwesens decken und zudem Überschüsse an Biogas sowie Strom erzeugen. Biomasse in Form von Gülle und Pflanzen für den Betrieb der Anlage wird von mehreren Landwirten geliefert, die dafür biologischen Dünger erhalten. Der Faulbehälter verfügt über eine

Kapazität von 1000 Kubikmeter. Die Gülle von 700 bis 1000 Kühen und Rindern bringt etwa 4000 Kubikmeter Biogas und einen nahezu geruchlosen Gärückstand. In Quickborn (Landkreis Lüchow-Dannenberg) wird mit Hilfe des BMFT ein Verbundnetz von mehreren kleineren Biogasanlagen errichtet. Soweit das Gas dort nicht selbst verbraucht wird, wird es in einen zentralen Gasspeicher gespeist.

(Bild: MBB)

## Heizkosten Verbrauch zählt

BONN. Die Verordnung über die verbrauchsabhängige Abrechnung der Heiz- und Warmwasserkosten vom 25. Februar 1981 gilt nicht nur für Mietwohnungen. Auch die Besitzer von Eigentumswohnungen und Gewerberäumen, deren Objekte an eine gemeinschaftliche Heizanlage angeschlossen sind, müssen künftig den Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser nach Verbrauch

abrechnen. Auch die Abnehmer von Fernwärme sind in die Geltung der neuen Heizkostenverordnung einbezogen.

Spätestens am 30. Juni 1984 müssen alle Räume, die vor dem 1. Juli 1981 fertiggestellt wurden, mit Meßgeräten oder Heizkostenverteilern ausgerüstet sein. Die Verordnung sieht im übrigen erhebliche Nachteile für diejenigen Wohnungs- und Hauseigentümer vor, die auch nach Ablauf der Übergangsfrist keine verbrauchsabhängige Erfassung der Heizkosten vorsehen: Ihnen dürfen die Mieter 15 Prozent der Kosten von der Rechnung abziehen. ●

PETER HORSTMANN, Teilnehmer am Wettbewerb „Jugend forscht '81“ aus Celle, erhielt einen Sonderpreis des Deutschen Atomforums für Arbeiten aus dem Bereich Kernphysik und Energietechnik. Mit einem Modell wies er nach, daß Vertikalwindturbinen funktionieren, die erst wie eine normale Propellerturbine anlaufen und dann erst in eine Drehung um die vertikale Achse übergehen.

OLIVER FUNKE, Schüler am Otto-Hahn-Gymnasium in Böblingen, erhielt beim Wettbewerb „Jugend forscht '81“ für die Entwicklung eines Wärmemengenmessers einen Sonderpreis des Bundeswirtschaftsministeriums zum Thema „Einsparung von Primärenergie“.

Er hat versucht, ein Wärmemengen-Meßgerät mit größtmöglicher Genauigkeit bei universeller Einsatzmöglichkeit zu entwickeln, da „die heute noch üblichen Wärmemessungen mit Verdampfungsmessern nur sehr ungenau sind“. Der Energieverbrauch kann dabei wie bei einem Stromzähler in kWh abgelesen werden.

DIETRICH SPERLING, Parlamentarischer Staatssekretär im Bundesbauministerium, sieht, daß im Bereich der öffentlichen Bauten künftig der Schwerpunkt mehr „bei Erhaltung, Pflege, Modernisierung und energiesparender Umrüstung liegen“ wird. Auszuforschen seien die Möglichkeiten

rationeller Energieversorgung über Fernwärmenetz und Kraftwärmekopplung aus „Gründen der Energiekosten und der Zahlungsbilanz wie aus ökologischen Gründen“. Wie Sperling in einer Rede vor Architekturstudenten der Eid-

## Namen + Notizen

genössischen Technischen Hochschule in Zürich weiter erklärte, müßten sich die Architekten auf neue Anforderungen einstellen. „Der Kostendruck und die Notwendigkeit, preisgünstiger zu bauen, werden manche Gestaltungs- und Ästhetik-Diskussion verdrängen. Das Bewußtsein für Folge- und Nebenkosten des Bauens muß gestärkt werden. Dies bedeutet in erster Linie: Bereits durch Gestaltung und Formung des Baukörpers zu einem möglichst geringen Energieverbrauch beizutragen. Wir werden überlegen müssen, ob die Honorierung des Architekten weiter von möglichst hohen Baukosten und möglichst hohem Aufwand abhängen kann oder ob nicht Akzente gegenläufig gesetzt werden müssen: Durch Präzisierung von Kostenersparnissen.“



Das neue Modell, direkt aus Japan importiert: „Damit ist uns erstmals eine 100prozentige Energieeinsparung gelungen, mein Herr!“ (Karikatur: Liebermann)

**Im Grunde genommen hat der Verbraucher ein dickes Lob verdient. Dafür nämlich, daß er kräftig Energie spart und auch**

und bestimmten gewerblichen Gebäuden verteilt werden. Für zum Beispiel die Wärmedämmung oder Einbau von Isolierfenstern

## Verbraucherlob!

**weiter sparen will. Beispiel ist die rege Nachfrage nach Zuschüssen aus dem Energieeinsparungsgesetz. Jetzt aber soll dieses Verhalten nicht weiter honoriert werden, denn in Bonn plant man, diese Zuschüsse zu streichen.**

Das gemeinsame Programm von Bund und Ländern sieht bekanntlich vor, daß von 1978 bis 1982 rund 4,35 Milliarden Mark als Zuschüsse für heizenergiesparende Maßnahmen an Wohnungen, Wohnhäusern

wurde auf Antrag ein Zuschuß bis zu 25 Prozent gewährt, auf den allerdings kein Rechtsanspruch bestand wie bei der Steuerabschreibung, die alternativ gewählt werden konnte.

Die Anträge liefen stapelweise ein; jeder wollte möglichst wenig Energie zum Fenster hinauswerfen – Beleg dafür, daß ein großer Teil der Bevölkerung verstanden hat, daß es auf das Energiesparen ankommt, und zudem be-

reit ist, einiges dafür zu tun.

**Folge: Die Töpfe, aus denen die Zuschüsse kommen, waren bald leer. Die ersten Länder wie Niedersachsen, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz scherten aus, machten nicht mehr mit und kürzten die Ausgaben für dieses Programm drastisch.**

Ob jetzt das Programm verlängert wird, erscheint mehr als fraglich. Die Länder sprachen sich bereits gegen eine weitere Mischfinanzierung aus, und auch das Bundeskabinett hat sich bereits am 8. April 1981 gegen eine Fortsetzung ausgesprochen. Einen Grundsatzbeschluß fällten die Bundesminister dann in der letzten Juliwoche, demzufolge eine „Einschränkung und Umstrukturierung“ erfolgen soll.

Dabei haben die Minister im Hinterkopf, mehr neuere Technologien wie die umstrittene elektrische Wärmepumpe und Fernwärme finanziell zu fördern.

Ein Gesetzentwurf liegt derzeit noch nicht vor; am 2. oder 3. September ist mit einem Kabinettsbescheid zu rechnen, der dann vom Bundesrat diskutiert werden muß und dann den üblichen parlamentarischen Weg geht.

**Klar aber ist eins: Fördermittel für den Einbau von Wärmedämmungen soll es nicht mehr geben. Dagegen können bald neue Heizverfahren in die Häuser gebaut werden, durch deren Wände, Fenster und Dächer die kostbare Energie wieder hinauszieht. Nenn' mir das einer Energiepolitik!** -las

## Beratung für Berater?

Ein Seminar für Energieberatung veranstalteten die Sektion Köln/Aachen und München/Oberbayern in München. Kritisch mit den Berichten der einzelnen Referenten setzt sich Dr. Eckhard H. Krüger aus Garching bei München – selbst als Energieberater tätig – auseinander.

Wenn ich ein Seminar für Energieberatung besuche, dann erwarte ich handfeste Informationen, die ich in meinem Beruf verwerten kann. Wenn außerdem das Seminar von der DGS veranstaltet wird, hoffe ich dort einiges mehr über regenerative Energiequellen und deren Nutzungsmöglichkeiten zu erfahren.

Die Vorträge des Seminars sind in einem Band zusammengefaßt veröffentlicht worden. Warum hat die DGS den Einführungsvortrag, der einen generellen Überblick über die Nutzungsmöglichkeiten der regenerativen Energiequellen geben soll, ausgerechnet an den Herrn Meliß von der Kernforschungsanlage Jülich vergeben? Wen wundert es, wenn dabei herauskommt, daß regenerative Energiequellen keinen nennenswerten Beitrag zur Lösung des Energieproblems leisten können! Nach diesem Vortrag hätte sich logischerweise die DGS auflösen müssen!

Für die Nutzung in der Energieberatung sind von den Vorträgen für mich nur vier direkt anwendbar: Beinroth über die passive Nutzung der Solarenergie, Krinninger über Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen, Heinen über photovoltaische Systeme und schließlich Koch/Wenzel über die Vorschriften und Normen für Sonnenenergieanlagen! Die anderen Vorträge sind entweder so allgemein gehalten, daß ich als Energieberater keinen Nutzen daraus ziehen kann, denn der Berater soll jetzt und nicht in 100 Jahren beraten! Oder in den Vorträgen wird so unzureichend zitiert, daß man die darin enthaltenen Informationen nicht zurückverfolgen kann. So halte ich zum Beispiel den

Abdruck eines Kurzauszuges ohne Literatur und Fundstellenangabe bei einem Seminar nicht für zulässig. Bei dem Vortrag von Schulz über die Möglichkeiten der Bioenergie kann ich leider nichts Genaues nachvollziehen. Der Bericht ist sehr informativ, beschreibt,

## Energiesparen und Wärmepumpen

Es fällt auf, daß im Zusammenhang mit dem Thema Energiesparen das öffentliche Interesse derzeit besonders stark auf den Einsatz von Wärmepumpen fixiert ist.

Dies trifft auch für die DGS zu und Ihr Organ, die „Sonnenenergie“, ganz besonders aber fällt es mir bei den Aktivitäten der Sektion Süd-Württemberg auf.

Ich bin selbst beruflich mit Fragen der rationellen Energienutzung, der Anwendung alternativer Energiequellen und den damit zusammenhängenden wirtschaftlichen Fragen befaßt, unter anderem auch im Rahmen von Untersuchungen für Bundesministerien. Der erwähnte „Wärmepumpen-Trend“ fordert mich als Mitglied der DGS dazu heraus, auf einige betriebs- und volkswirtschaftliche Gegebenheiten hinzuweisen, die zwar unter Fachleuten bekannt und unumstritten sind, da durch Zahlen leicht belegbar, die aber der Öffentlichkeit gegenüber nicht deutlich ausgesprochen werden:

1. Der Einsatz von gas- oder dieselbetriebenen Wärmepumpen für große zu beheizende Einheiten (z. B. Schulen, Schwimmbäder, Wohnblocks, größere Industrie- und Verwaltungsgebäude) ist bereits heute in hohem Maße wirtschaftlich.
2. Der Einsatz von Wärmepumpen für die Beheizung kleiner Gebäude, insbesondere Ein- oder Zweifamilienhäuser, ist dagegen

was es alles gibt, sagt aber nicht wo.

Der – eigentlich interessante – Ansatz, Energiesparmaßnahmen unter Zuhilfenahme der EDV zu berechnen, ist nicht nachvollziehbar, weil bei den entscheidenden meteorologischen Daten auf die Literatur verwiesen wird, dort aber steht nichts über die konkreten Daten, die ins Programm eingegeben werden. Außerdem umfaßt dieser Beitrag nur den Vergleich verschiedener Kollektoranlagen, aber nicht verschiedener Energiesparmaßnahmen, wie im Titel angege-

nicht nur unter den heute gegebenen Verhältnissen extrem unwirtschaftlich, sondern wird es auch bei einer erheblichen Verteuerung fossiler Brennstoffe noch sein. Dies gilt sowohl für gas-/dieselbetriebene als auch für elektrisch angetriebene Systeme und hängt vor allem mit den spezifischen Investitionskosten, außerdem mit der Lebensdauer und den Wartungskosten zusammen.

3. Die Auslegung einer Wärmepumpenanlage erfordert sorgfältigste Berechnung, besonders hinsichtlich des Teillastbetriebes, die in keiner Weise mit der recht einfachen Auslegung einer Kesselheizung vergleichbar ist. Die ausführenden Betriebe sind hier eindeutig überfordert. Für die Auslegung ist daher unbedingt ein beratender Ingenieur hinzuzuziehen, um nicht noch höhere Betriebskosten zu riskieren.
4. Elektrisch betriebene Wärmepumpen bewirken entgegen landläufiger Ansicht gegenüber einer modernen Öl- und besonders Gasheizung keine Einsparung an Primärenergie. Sie ermöglichen lediglich eine Verlagerung auf andere Energieträger (z. B. Kohle oder Kernkraft). Diese Situation kann sich erst ändern, wenn die Abwärme der Kraftwerke generell genutzt werden wird, eine Situation, von der wir angesichts des Desinteresses der Kraftwerkswirtschaft weit entfernt sind.

Ich möchte daher anregen – und bin bereit dabei mitzuwir-

ben. Aus dem Vortrag Püttners über die kommunale Energieversorgung in München kann ich als Energieberater nur lernen, daß ich dem Weg der Stadt München in die Kernenergie folgen soll. Heißt das für mich, dem Verbraucher Elektroheizungen anzupreisen?

Vielleicht sollte das nächste Seminar für Energieberatung mehr auf die Bedürfnisse der Berater eingehen und die besondere Nutzung der regenerativen Energiequellen ins Auge fassen!

DR. ECKHARD H. KRÜGER,  
GARCHING BEI MÜNCHEN

**Leserbriefe sind willkommen. Die Redaktion lädt ausdrücklich zu Meinungsäußerungen ein. Bitte geben Sie dazu Ihren Namen und die vollständige Anschrift mit an. Anonyme Leserbriefe können leider nicht berücksichtigt werden. Die Redaktion behält sich Kürzungen vor.**

**Die Red.**

ken – in stärkerem Maße solche Systeme und Maßnahmen durch fundierte, aber allgemeinverständliche Beiträge vorzustellen, die bereits heute wirtschaftlich sind oder deren Wirtschaftlichkeit in näherer Zukunft erwartet werden darf. Ich denke dabei an

- klimagerechten Gebäudeentwurf. Die weitaus überwiegende Zahl der Architekten ist hierzu nicht in der Lage. Geeignete Maßnahmen lassen in günstigen Fällen ein Sparpotential von 30% gegenüber dem heute üblichen Entwurf erwarten.
- Rückgewinnung von Lüftungswärme. Das Sparpotential liegt hier bei 15–50% der jährlichen Heizenergie, bei mäßigen Investitionskosten und sehr geringen Betriebskosten.
- Diskussion der Möglichkeiten und der Problematik der Wärmeisolation von Gebäuden, besonders auch bei Altbauten.

DR.-ING. VON MEYRINGER,  
7778 MARKDORF





# Müll – der Stoff, der zu Energie wird

Die Stadt Pforzheim lud zur Weltpremiere auf ihre Müllkippe. Im Juli dieses Jahres stapften die illustren Gäste durch den Dreck, um eine ganz besondere Anlage feierlich einzuweihen: Die Stadt nahm offiziell ein Blockheizkraftwerk in Betrieb, das von den Gasen aus der Müllkippe betrieben wird. Die SONNENENERGIE berichtete bereits über die Anfänge dieses Versuchs.

Die Anlagen absolvierten ihre Probeläufe mustergültig; Pforzheim blieb mit seinem Vorstoß nicht allein. Mittlerweile haben auch andere Städte entdeckt, wie wertvoll ihre Müllkippen für die städtische Energieversorgung sein können. Müll gehört zwar immer noch zu den lästigen Begleiterscheinungen der Industriegesellschaft – die Verringerung der Müllproduktion ist also vorrangig. Aber wenn die Kommunen zur Zeit selbst nicht allzuviel gegen die Müllmenge unternehmen können, dann sollten sie wenigstens Müll optimal entsorgen. Das Beispiel Pforzheim bedeutet zugleich ein Schritt in Richtung eigenständige, dezentrale Versorgung der Kommunen – Gründe genug also, das aktuelle Thema erneut aufzugreifen.

Am Anfang explodierte eine Entwässerungsleitung. Auf einer Länge von rund 30 Metern war die Leitung geplatzt. Im Innern brannte noch hellrot ein Gasfeuer. Der Deponieaufseher alarmierte sofort die Feuerwehr, die jedoch Mühe hatte, den Brand zu löschen. Sie mußte dazu die Leitung komplett abbrechen.

Das geschah am Montag, am 17. 10. 1977. Wer den Brand entfachte, weiß bis heute niemand. Täter wurden jedenfalls nicht ermittelt. Fachleute meinen, daß es Brandstiftung gewesen sein muß, denn die Rohrenden waren mit Lehmkugeln verklebt ebenso wie einige Abzweigöffnungen der Leitung.

Die Leitung wurde wieder repariert. Aber als Folge stank es ausgerechnet in einem angrenzenden Naherholungsgebiet für die Pforzheimer Nordstadt. Ein Biofilter aus Feinmüll sollte nun die Geruchsentwicklung bannen. Dadurch entstand aber wiederum ein Rückstau im gesamten Drainagesystem; das Gas drang in die Unterkünfte der Deponiearbeiter ein, die sich nun über heftige Kopfschmerzen beschwerten.

Außerdem strömte das Gas durch eine Kabeleinführung in das Kassenhäuschen, an dem die Mülllieferanten ihre Gebühren entrichten müssen, ein. Als ein Arbeiter das Licht einschaltete, verpuffte das Gas. Verletzt wurde dabei niemand, der Schaden hielt sich in Grenzen. Um nun das Gas problemloser abzuleiten, installierten die Pforzheimer eine Gasfackel. Das Gas in einer Menge von rund 100 Kubikmetern in der Stunde wurde nun abgefackelt.

Bei der Stadtverwaltung dachte man über sinnvollere Nutzung des Gases nach als einfaches Abfackeln. Manfred Gruber vom städtischen Tiefbauamt und Roland Dupont von den Stadtwerken, die zugleich das örtliche Energieversorgungsunternehmen betreiben, beauftragten das in Energie-Fragen renommierte Engler-Bunte-Institut in Karlsruhe mit einer Untersuchung der neuen Gasquelle.

Die Messungen mußten mit Hilfe eines Flügelradanemometers bewerkstelligt werden, weil das Gas nur mit einem sehr geringen Überdruck aus der Deponie kam. Die Wissenschaftler beobachteten außerdem, daß rings um das Austrittsrohr Gase aus dem nur locker aufgeschüttelten Boden aufstiegen. Das Gas selbst kam immer in gleichbleibenden Mengen aus der Müllkippe. Besonders auffallende Folgen von Witterungseinflüssen oder betrieblichen Veränderungen waren nicht feststellbar. Die Oberfläche um das Austrittsrohr wurde verdichtet und die Gasmenge erhöhte sich von rund 100 auf etwa 180 Kubikmeter pro Stunde.

### Das Gas reicht zehn bis zwanzig Jahre

Das Resultat, zu dem die Wissenschaftler kamen: Das Gas stellt aufgrund seiner Menge und seiner Zusammensetzung eine hervorragende Energiequelle dar. Das gesicherte Gasvorkommen reicht mindestens für die nächsten zehn bis zwanzig Jahre aus. „Die ohne Absaugung austretende Gasmenge mit einem Heizwert von ca. 6,5 Kilowattstunden je Kubikmeter eignet sich zur Verstromung in einem Blockheizkraftwerk“, heißt es lapidar in einem Bericht der Karlsruher Experten. Das Gas selbst, so stellten sie weiter fest, besteht zu rund 60 Prozent aus Methan, zu 39 Prozent aus Kohlendioxidgas und geringen Mengen aus anderen Gasen. Damit entspricht es in der Zusammensetzung der in Kläranlagen entstehenden Faulgase.

Zwei Motoren mit je 119 kW elektrischer Leistung und je 206 kW Wärmeleistung wurden in einem auf der Müllkippe errichteten Fertigteilegebäude samt den elektrischen Anlagen zur Steuerung und Verteilung installiert. Eine Transformatorenstation mit Anschluß an das 20-kV-Netz der Stadtwerke war bereits in der Nähe vorhanden.

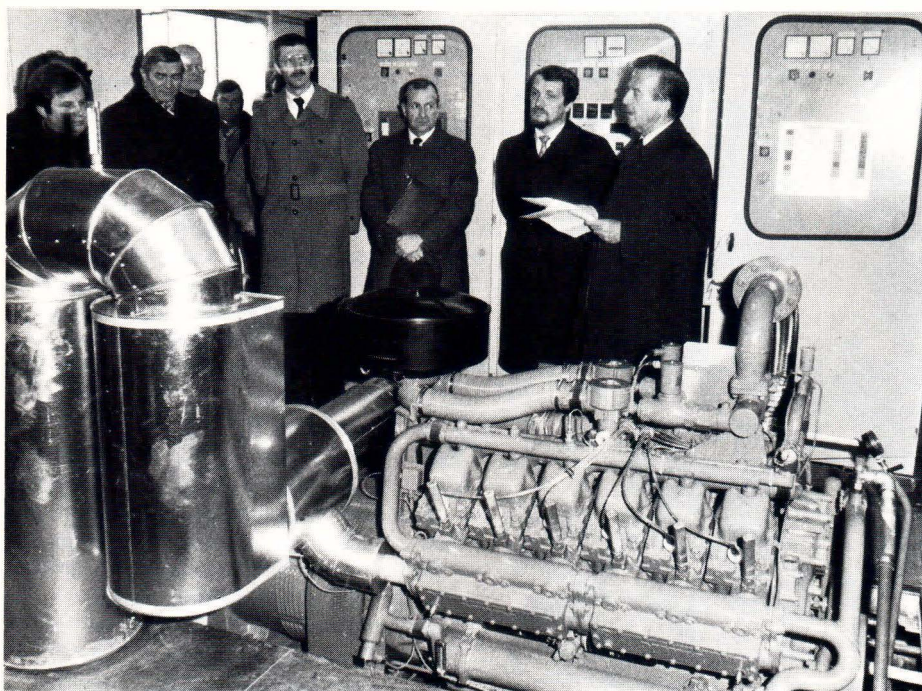


DAS ROHRENDE, aus dem fast zwei Jahre ununterbrochen das Gas der Mülldeponie abgefackelt wurde. Über einen Abzweig der Hauptdrainageleitung strömte das Gas in eine Steigleitung. Das Rohrende wurde mit Langlöchern für die Sauerstoffzufuhr versehen. Zwei ausgediente Mülltonnen dienten über das Rohrende gestülpt als Windschutz.

(alle Bilder: Ketterl)

Diese Deponiegasverwertung der Stadt Pforzheim ist die erste größere Anlage in der Bundesrepublik, die ihren Betrieb aufgenommen hat. Damit haben die Pforzheimer technologisches Neuland betreten, denn selbst die USA konnten hier mit keinen Erfahrungen dienen. Zu dem gesamten Projekt in Pforzheim gehören noch Maschinen, um den Müll an den Austrittsstellen des Gases zu verdichten, ein Pufferbehälter zur Zwischenspeicherung des geförderten Gases, eine Heizwasserleitung zum Transport der Wärme in eine Gärtnerei, die direkt neben die Deponie gebaut wird, sowie eine Kühleranlage, mit der im Sommer, wenn kaum Wärme benötigt wird, die entstehende Motorenwärme an die Umgebungsluft abgeführt wird. Die Pforzheimer denken übrigens zur Zeit darüber nach, wie diese Wärme im Sommer noch genutzt werden kann.

Gesteuert werden alle Aggregate abhängig vom jeweils vorherrschenden Gasdruck. Die elektrische Energie wird vollständig an das Netz geleitet, die anfallende Wärmemenge wird ebenfalls vollständig abgenommen. Parallel zu dem Betrieb wird ein umfangreiches Meßprogramm durchgeführt, um langfristige Daten über diese neue Art der Müllgasverwertung zu erhalten.



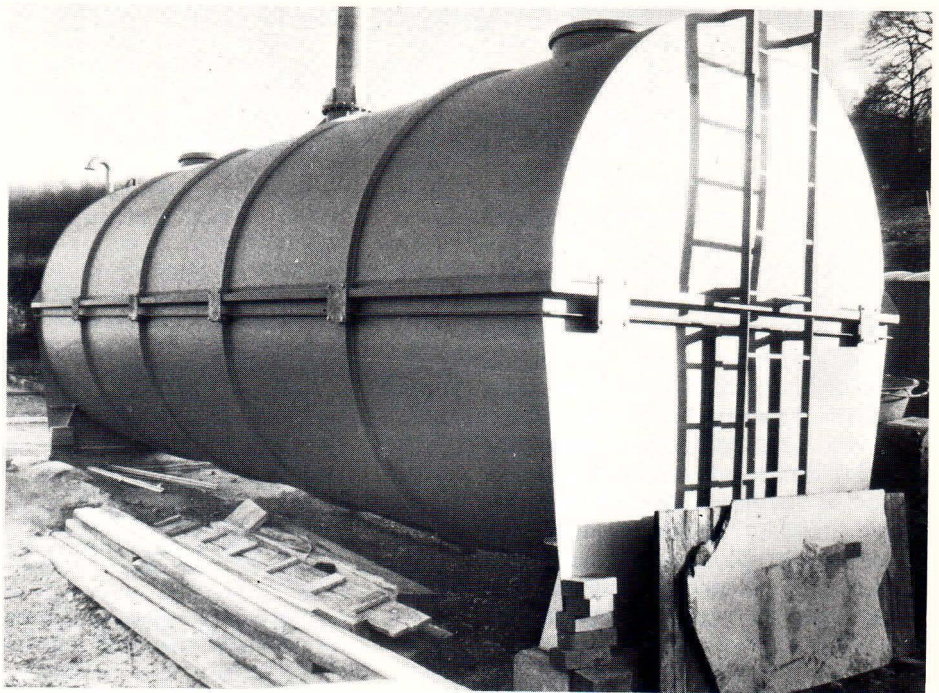
RICHTFEST AUF DER MÜLLDEPONIE: Am 27. Januar dieses Jahres wurden zwei Motoren des Blockheizkraftwerkes erstmals in Gang gesetzt. Ein halbes Jahr später fand dann die feierliche Einweihung statt.

Das Gas wird durch ein Drainagesystem gezapft, das aus vor dem Anlegen der Deponie horizontal verlegten Spezialrohren besteht. Alle 25 Meter sind an die Drainagehauptleitung nach rechts und links abgehende Seitenleitungen angeschlossen, die den gesamten Deponiebereich umfassen. Die Drainageleitungen wurden eingekiest und später mit Müll überschüttet. Das anfallende Sickerwasser fließt nach unten ab und wird zum Sickerwasser-Sammelschacht gepumpt. Das Deponiegas steigt nach oben und kann je nach Deponiefortschritt vorne oder hinten abgezogen werden. Da die Müllkippe auf dichtem Untergrund aufgeschüttet wurde, ist ein seitliches Ausweichen der Gase und Eindringen in das umgebende Erdreich nicht zu befürchten. Es soll in Pforzheim auch nur soviel Gas abgesaugt werden, wie zur Verbrennung der Motoren benötigt wird. Die laufende Entgasung des Deponiekörpers, sagen die Pforzheimer, wird sich später auf die Rekultivierung günstig auswirken.

### Bescheidene Zuschüsse

Bis zum Februar dieses Jahres hat die Stadt insgesamt rund 520 000 Mark an Investitionen für Maschinen und Einrichtungen aufgewendet. Pforzheim erhält dafür einige Zuschüsse aus jenen bescheidenen 2,5 Millionen Mark, die das Bundesforschungsministerium zur Förderung der Deponie-Gas-Verwertung aufgeboten hat. Ähnliche Versuche unternehmen derzeit noch der Landkreis Ludwigsburg und die Stadt Braunschweig.

Die Verhältnisse in Braunschweig unterscheiden sich allerdings wesentlich von denen in Pforzheim. In Braunschweig ist die Deponie längst außer Betrieb und schon leicht begrünt. Auf 10 Hektar Fläche lagern hier 1,2 Millionen Tonnen Haus- und Gewerbemüll. Zehn Jahre lang will man hier jährlich 1,2 bis 5 Millionen Kubikmeter Gas gewinnen, wobei mit einem Methangasanteil von rund 50 Prozent gerechnet wird. Um das Gas anzuzapfen, sind zwölf horizontale Brunnen von 20 Metern Tiefe und 0,7 Meter Durchmesser geplant, die untereinander mit einem Leitungsnetz verbunden werden. Das Gas ist



PUFFERBEHÄLTER ALS Zwischenspeicher für das kontinuierlich ausströmende Deponiegas. Er faßt etwa 40 Kubikmeter Gas, das mit einem Überdruck von 1 bar gespeichert wird.

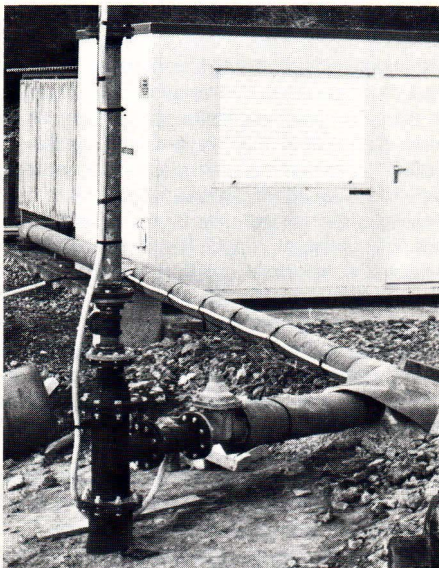
allerdings stark wasserhaltig und muß erst entwässert werden. Unter dem Strich bleibt deswegen in Braunschweig nicht wie in Pforzheim ein Überschußstrom übrig. Die vom Blockheizkraftwerk erzeugten sieben Megawattstunden täglich verbraucht die Abwasservorbehandlungsanlage. Netto verbleiben aber Abwärmemengen in einer Größenordnung von über 1000 Litern Heizöl täglich, die in Braunschweig noch nicht genutzt werden.

Die Idee der Müllkraftwerke findet auch Anhänger in der Privatwirtschaft. Die Firma „Müllex-West“ in Ahrenshöft bei Husum in Schleswig-Holstein gehört mit zum Club der insgesamt zehn Deponie-Gaspioniern in der Bundesrepublik. Geschäftsführer Preisler ist denn auch stolz darauf, daß sein privates Müllentsorgungsunternehmen bisher die Million aus eigener Kraft aufbringen konnte, die das Kraftwerk gekostet hat: „Ich konnte es einfach nicht mehr mit ansehen, daß auf unserer Deponie stündlich soviel Gas abgefackelt wurde, wie 200 Liter Heizöl entsprechen.“ Ab Oktober soll dann das Faulgas der Müllkippe 0,5 Megawatt elektrische Leistung erbringen. Die Wärmeleistung – rund das Doppelte der elektrischen – wird dann eine Behindertenwerkstatt heizen. Problematisch ist der Preis für die Kilowattstunde, den die Müllex-West vom EVU bekommt. Dazu Geschäftsführer Preisler: „Zwei Pfennige für die Rendite, drei für den Betrieb und zwei für die Amortisation müßten schon sein.“ Aber sieben Pfennig je kW/h stehen in den Sternen; Eigenerzeugung von elektrischem Strom ist von

den EVU's nicht gewünscht und wird kärglich belohnt.

Betriebserfahrungen, Umweltprobleme und Systemoptimierung sind in Pforzheim noch Kopfnüsse für die Wissenschaftler. Praktische Erfahrungen gibt es kaum, obgleich von der Technik her gesehen keine Neuentwicklungen verwendet werden. Die einzelnen Teile der Pforzheimer Anlage wie etwa die Motoren sind schon lange in anderen Bereichen bewährt.

Ein Moment freilich ist bemerkenswert an dem Pforzheimer Modell: Energiepolitisch gesehen bedeutet das ein Abrücken vom Konzept zentraler Großanlagen zur Energieversorgung und eine Hinwendung zur Nutzung aller vorhandenen Möglichkeiten zur Energieerzeugung. Und dieses Feld ist in der Bundesrepublik wahrlich reich bestellt, aber kaum geerntet. Immerhin werden zwei Drittel aller Abfälle auf Deponien gelagert. Und abgesehen von den unzähligen, als Folge des Abfallbeseitigungsgesetzes seit 1972 geschlossenen Müllkippen werden in diesem Jahrzehnt zahlreiche Großdeponien geschlossen, die über ein Energiepotential verfügen, das nicht zu nutzen sich eigentlich nur der leisten könnte, der über ein zu Viel an Energie verfügt. ●



FERTIGTEILHAUS für die Motoren.

## REINHARD ENERGIEBERATUNG

Dipl.- Ing. Kurt Reinhard  
REINHARD SOLARTECHNIK GmbH  
An der Riede 7, 2803 Weyhe



Beratung - Planung - Lieferung - Abnahme  
Kollektoren - Gaswärmepumpen - Eigenstrom

# „Laßt die mal machen“

**Wo kommt die Energie von morgen her? Das soll die Enquete-Kommission „Zukünftige Kernenergie-Politik“ untersuchen, die 1979 vom Deutschen Bundestag eingesetzt worden ist. In einem Zwischenbericht vor der Bundestagswahl 1980 veröffentlichte diese Kommission eine Gegenüberstellung von vier sogenannten Energiepfaden unter verschiedenen politischen Bedingungen sowie die Empfehlung eines 62-Punkte-Programmes zur Energieeinsparung. Damit lieferte die Kommission eine praktikable Grundlage für eine vernünftige Energiediskussion in der Bundesrepublik.**

**Viel aber ist, so beklagen Beobachter bitter, von der Arbeit der alten Kommission nicht mehr übriggeblieben. Und auch die neue Kommission wird schon mit merkwürdigen Aktionen auf die Plätze verwiesen, kaum daß sie mit ihrer Arbeit überhaupt begonnen hat.**

Der hessische Ministerpräsident Holger Börner und sein damaliger Wirtschaftsminister Heinz-Herbert Karry intervenierten massiv: „Die Wiederaufbereitung sei kein Thema!“ Ziel dieser hessischen Aktion in Bonn war die Enquete-Kommission, in der Gutachten über die Größe einer Wiederaufbereitungsanlage für bestrahlte Atomreaktorbrennelemente beraten werden sollte. Eines dieser Gutachten hatte das Bundesforschungsministerium im März 1981 bei Professor Wolf Häfele, seit Januar Leiter der Kernforschungsanlage Jülich, in Auftrag gegeben. Just zu diesem Zeitpunkt hing die Kommission praktisch in der Luft. Denn die wurde bei der Wahl aufgelöst und sollte anschließend entsprechend den neuen Kräfteverhältnissen wieder neu zusammengesetzt werden, um ihre Arbeit zu beenden.

Bei der ersten Einsetzung der Enquete-Kommission Anfang 1979 ging diese Personaldiskussion noch relativ glatt über die Bühne, da kaum absehbar war, was die Kommission leisten würde. Die Besetzung der neuen Kommission bereitete jedoch den Parteien erheblich mehr Kopfzerbrechen, weil das politische Gewicht bedeutender als ursprünglich angenommen war.

Nach alter Parlamentsgepflogenheit gebührt der Vorsitz der ersten Kommission der stärksten Fraktion im Bundestag. Daher sollte die CDU den Vorsitzenden aus ihren Reihen stellen, was sich aber als sehr schwierig erwies. Mehrere Anwärter

begehrten diesen Posten und konnten sich nicht einigen. Der klassische Kompromiß: Zunächst wurde eine andere Kommission gebildet – die Medienkommission –, die zur ersten aufrückte, und deren Vorsitz ein CDU-Mann einnehmen konnte. Dadurch bekam die Kernenergiekommission ihren SPD-Vorsitzenden. Sein Name: Harald B. Schäfer, ein erklärter Kernenergiegegner, der daher auf mehr Widerstände in seiner Partei stößt als sein nach Berlin abgewandelter Vorgänger Reinhard Überhorst, der seinerseits sich nie so recht für oder gegen Kernkraft entscheiden mochte, sondern im Zweifel nichts wußte. Zum Ausgleich jedenfalls schickten die Genossen den Bundestagsneuling Klaus Kübler aus Hessen-Süd in die Kommission, der als ehemaliger Vizepräsident des Bundesgesundheitsamtes neutrales Element sein soll.

Nach diesen zeitraubenden Personalialien bekam die Kommission wieder festen Boden unter die Füße, und die eigentliche Arbeit konnte angegangen werden. Die Vorgabe: die Arbeit der vergangenen Kommission fortzusetzen. Und da mußten die Angehörigen dieser Kommission erstaunt feststellen, daß die Diskussion in Sachen Wiederaufbereitungsanlage in der Interimszeit schon von außen festgelegt war: eben durch die eigenartige Vergabe jenes Gutachtens durch das Bundesforschungsministerium. Denn eigentlich hatte die alte Kommission zwei Studien bestellen wollen: einmal sollten ein Pro-Kernkraft-Team die notwendige Größe einer Wiederaufbereitungsanlage beurteilen, das zweite Mal Kritiker der Atomkraft. Auf dem Tisch allerdings lag dann später nur die Studie Häfeles. Die zweite war vom Bundesforschungsministerium schlicht nicht in Auftrag gegeben worden.

Ferner hatte sich die alte Kommission eindeutig auf den Charakter einer solchen Wiederaufbereitungsanlage festgelegt. Diese sollte die „Technologie einer sicheren und betriebsfreundlichen Wiederaufbereitung demonstrieren“. Im einzelnen ging die Kommission dabei davon aus, daß die Wiederaufbereitungsanlage im Kernforschungszentrum Karlsruhe „keine hinreichenden Voraussetzungen dafür schafft, die Wiederaufbereitungstechnologien, wie sie in einer großtechnologischen kommerziellen Anlage Einsatz finden müßten, zu testen.“ Die Größe müsse deshalb genau geprüft werden, um einerseits die bisherigen Erfahrungen nicht ungenutzt zu lassen, und um zum anderen den Schritt zur Großtechnologie sinnvoll vorzubereiten.

Einige der Kommissions-Mitglieder hatten dabei eine Größenordnung der Anlage von deutlich unter 350 Tonnen Jahresdurchsatz im Auge.

Wolf Häfele – selbst Kommissionsmitglied – kam dagegen in seiner Studie zu einem ganz anderen Ergebnis: 400 bis 800 Tonnen, so befand er, müßte die Anlage im Jahr verarbeiten können, um sinnvoll zu sein.

Das war der Zeitpunkt für den hessischen Einspruch: Das Thema Wiederaufbereitung dürfe nicht in der Kommission beraten werden! Denn die Wiederaufbereitungsanlage ist nach dem Atomgesetz Sache der Konferenz der Ministerpräsidenten der Länder und des Bundes. Und tatsächlich: Als der Bundestag über den Arbeitsauftrag für die Kommission abstimmte, fehlte in der Vorlage der Punkt „Wiederaufbereitungsanlage“. Die SPD/FDP-Kommissionsmitglieder stimmten für die Einsetzung der Kommission und akzeptierten damit, daß das Thema Wiederaufbereitung vom Tisch weg ist.

Damit wird immer unklarer, wie groß denn die geplante Wiederaufbereitungsanlage in Hessen werden soll. Vermutlich dürfte in Volkmarsen eine wesentlich größere Anlagenkapazität als die bislang öffentlich verkündeten 350-Tonnen-Jahresdurchsatz-Anlage geplant sein. Und Börner dürfte an einer intensiven Auseinandersetzung über die Größe der Wiederaufbereitungsanlage kaum gelegen sein – jedenfalls nicht im Nordhessischen, wo immerhin die Stimmung gegen diese Anlage den Grünen zu einem erstaunlichen Wahlsieg verholfen hatte, und wo die endgültige Anlagengröße erst bekannt werden dürfte, wenn das Thema fest im Griff der Behörden, sprich: im Planfeststellungsverfahren ist. Ebensowenig dürfte für Börner eine Erörterung des Themas in der Enquete-Kommission verlockend sein. Schließlich könnte sie sich zu einer Empfehlung gemäß ihres Grundsatzes, die Wiederaufbereitungsanlage solle nur Technologie testen und Know-how erhalten, durchringen. Und für diesen Zweck genüge, so rechnen Fachleute vor, eigentlich eine Anlage, die 20 bis 40 Tonnen pro Jahr durchsetzen kann.

Zu fragen bleibt, wie sinnvoll die Arbeit der Enquete-Kommission ist, die mühsam 62 Punkte zur rationellen Energieversorgung aufstellt, von denen aber heute im Kabinett niemand mehr spricht. Die Tatsachen sprechen eine andere Sprache. Wie charakterisiert das ein Beobachter: „Das läuft doch nach dem Motto: ‚Laßt die Enquete-Leute mal arbeiten; wir bauen derweil unsere Kernkraftwerke und Wiederaufbereitungsanlagen!‘“

„Es gibt einen erheblichen Beratungsbedarf, der wahrscheinlich auch wächst und zwar in dem Maße, in dem sich die Energiepreise verteuern und wie die Technologien zur Energieeinsparung sich verkomplizieren!“

So faßt Dr. Christian Bode, Referent im Bundesbildungsministerium, das Ergebnis einer Studie zusammen, die den Bedarf an Energieberatern untersuchen sollte. Das ist also jetzt amtlich: Der Energieberater muß her! „Die Sache“, sagt Bode, „wird für den Bürger immer interessanter, auf der anderen Seite aber immer undurchschaubarer. Und das läßt den Beratungsbedarf ganz sicher wachsen.“ Die Beratung müsse aber firmenunabhängig sein, denn: „Es kann kein Zweifel sein, daß natürlich diejenigen Berater, die ein bestimmtes Produkt im wesentlichen verkaufen wollen, nun eine gewisse Tönung in ihrer Brille haben.“

## Der Bedarf ist da

### Bonner Studie: Wir brauchen den Energieberater

Die Studie, in der im Auftrage des Bundesbildungsministeriums meist Fachleute aus der einschlägigen Wirtschaft und in Forschungsbereichen befragt wurden, kommt freilich zu dem Ergebnis, daß nicht sofort ein eigener Ausbildungsberuf „Energieberater“ auf die Beine gestellt werden sollte, sondern daß beispielsweise Architekten und Heizungsbauer um die einschlägigen Kenntnisse bereichert werden müßten.

Diese Ergebnisse decken sich auch mit den Überlegungen von Dr. Klaus-Ulrich Heinen, Dozent für elektrische Energietechnik an der Fachhochschule Köln und Spezialist für Solarzellen. Er hat die Erfahrung gemacht, daß die Verbraucher über die Medien relativ gut informiert sind und sich mit gezielten Fragen an das Handwerk beispielsweise wenden. Dort aber sind die Beschäftigten oft hoffnungslos überfordert, weil sie einfach nicht entsprechend ausgebildet sind. „Es stellt sich immer wieder heraus“, klagt Heinen, „wie schlecht die Verbraucher beraten werden. Sogar von den einzelnen Planungsbüros erhält er unterschiedliche Aussagen!“

Was ist machbar? Heinen sieht eine Chance in einer verbesserten Ingenieursausbildung an den Hochschulen. „Ein Blick in die Lehrpläne verrät, wie sehr Grundlagenfächer fehlen, die durch ein sehr spezifisches Wissen verdrängt wurden.“ Gefordert werden müsse ein breiteres Wissen als bislang an den Hochschulen vermittelt wird. „Der Lernprozeß fällt so den jungen Ingenieuren immer schwerer!“

Fortbildungsseminare müßten angeboten werden, in denen Wissen aus den Bereichen Bauphysik, Solararchitektur, der Versorgungstechnik (Heizungs- und Klimabau), der Elektro-Technik sowie schließlich der Lichttechnik vermittelt wird. Außerdem muß ein wirtschaftliches Grundwissen weitergegeben werden, damit der Energieberater Kosten-Nutzen-Analysen unternehmen kann.

Wie auch die Studie sieht der Kölner Dozent nicht die Notwendigkeit, gleich ei-

nen neuen Berufszweig des „Energieberaters“ zu kreieren. „Ich glaube nicht, daß ein solcher Energieberater zur Zeit seinen Lebensunterhalt damit verdienen könnte.“ Das hätte zudem wenig praktischen Nutzen, weil ein solcher Energieberater nach einer eigenen Ausbildung frühestens in zehn Jahren aktiv werden könnte. „Und das hilft uns jetzt nicht viel weiter!“

Heinen wie auch der Münchner Fachhochschulprofessor für Versorgungstechnik Hans Kringinger favorisieren die Fachhochschulen als den geeigneten Ort, um junge Ingenieure in Sachen Energieberatung weiterzubilden. Denn die Fachhochschulen seien mehr praxisorientiert als die Universitäten. Heinen: „Und wir müssen weg von der Wissenschaft und hin zur Praxis!“ Er schlägt deshalb auch Industriesemester vor, in denen die Studenten in Fabriken und Betriebe gehen.

Außer Frage steht, welchen wirtschaftli-

chen Nutzen einer energieberatenden Tätigkeit zugeschrieben wird. Rund 600 Millionen Mark, so rechnet die Bonner Studie vor, könnten in der Bundesrepublik dadurch eingespart werden. Das entspricht etwa fünf Prozent vom derzeitigen Energieverbrauch. Genug also, daß Aktivitäten in dieser Richtung lohnen.

Differenziert werden müßte eine Energieberatung in jene drei Bereiche, die die Löwenanteile der Energie verschlingen: Haus- und Gebäudetechnik, in die etwa 40 Prozent des Energieverbrauches fließen, die Industrie, die mit rund 35 Prozent an zweiter Stelle steht und schließlich noch der Verkehr mit seinen rund 20 Prozent Anteil.

Einen nicht unerheblichen Haken hat die Energieberatung allerdings: Für den Großteil der Bundesbürger wäre wahrscheinlich die Sache wenig nützlich. Der wohnt nämlich in Mietwohnungen und hat nur eine – recht zweifelhafte – Möglichkeit zur Energieeinsparung, nämlich die Heizung abzudrehen. Denn sollten in Mietshäusern regenerative Energiequellen genutzt werden, wäre das Sache der Vermietgesellschaften. Und die zeigen bislang wenig Interesse an solchen Unternehmungen. Denn letztlich kann immer der Mieter zur Kasse gebeten werden, und der hat kaum Einblick in die Kostenrechnungen der Vermieter. ●

## Energiestatistik

### „Gebremst“

(Quelle: VDEW Frankfurt und Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen)

**Wird das Jahr 1981 das Jahr des Energiesparrekorden? Die TrendmeldungendeserstenHalbjahres1981 deuten jedenfalls darauf hin. Wenn nämlich der Trend anhält, dann könnten wir in diesem Jahr einen Rückgang des Primärenergieverbrauches um rund 6 Prozent erwarten. So wurden im ersten Halbjahr 1980 rund 200 Millionen Tonnen Steinkohleeinheiten (SKE) Primärenergie verbraucht, dagegen im ersten Halbjahr 1981 188,6 Millionen Tonnen. Das bedeutet zur Jahreshälfte einen Rückgang um 5,8 Prozent.**

Der erhebliche Rückgang des Primärenergieverbrauches im Jahre 1980 um 4,4% auf 390,2 Mio. t SKE vollzog sich am stärksten beim Mineralöl. Sein Verbrauch ging um 10,3% – das sind rund 21 Mio. t SKE – zurück. Der Verbrauch von Erdgas verringerte sich um 2,7%.

Durch den Verbrauchsrückgang beim Mineralöl ist der Ölanteil am gesamten Primärenergieverbrauch auf 47,5% gesunken und lag damit erstmals seit 1968 wieder unter der 50-Prozent-Grenze. 1972 hatte das Mineralöl mit 55,4% den höchsten Stand erreicht und war bis 1979 auf 50,7% zurückgegangen.

Dem Rückgang bei den Importenergien Mineralöl und Erdgas steht eine Steigerung des Verbrauchs einheimischer Primärenergieträger gegenüber. Der Verbrauch an Steinkohle nahm um 1,8% auf 77,2 Mio. t SKE und von Braunkohle um 3,0% auf 39,2 Mio. t SKE zu. Auch bei der Nutzung der Kernenergie war ein leichter Anstieg zu verzeichnen.

Die Anteile der einzelnen Primärenergieträger am gesamten Primärenergieverbrauch der Bundesrepublik haben sich folgendermaßen verändert: Die Steinkohle erhöhte ihren Anteil auf 19,8%, die Braunkohle auf 10,1%, die Kernenergie auf 3,7%, Wasserkraft und Außenhandelsüberschuß Strom auf 1,9%.

Trotz Einbußen blieben die überwiegend importierten Energieträger Mineralöl und Erdgas mit einem Anteil von insgesamt 63,8% (Öl 47,5% und Erdgas 16,3%) weit gewichtiger als alle heimischen Energieträger zusammen.

### STROM statt ÖL?

#### Besser Sonnenenergie und Kachelofen!

Das „MODULARE-ENERGIE-SPARSYSTEM“ M.E.S., eine Kombination aus TÜV-geprüften, langzeitgetesteten Hochleistungskollektoren und Kachelofen mit wasserführendem Heizeinsatz.

Wir informieren Sie gerne:

**CHRISTEVA – Sonnenenergietechnik GmbH**  
Sommerstr. 20, 8029 Sauerlach/Mchn., Tel. (0 81 04) 16 08

Dieser Trend setzte sich auch im ersten Halbjahr 1981 fort.

Auch der Stromverbrauch steigt nicht mehr wie früher. Im ersten Quartal 1981 betrug der Anstieg des Bruttostromverbrauches aus dem öffentlichen Netz 0,3 Prozent gegenüber dem Vergleichszeitraum.

Der gesamte Stromverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland hat sich in den vergangenen beiden Jahrzehnten – von 1960 bis 1980 – etwa verdreifacht. Der Stromverbrauch aus dem Netz der öffentlichen Versorgung, die über 80% des Strombedarfs der Bundesrepublik deckt, erreichte 1980 mit 308 Mrd. kWh knapp das Vierfache des Verbrauchs von 1960.

Die jährlichen Zuwachsraten sind – besonders in den letzten Jahren – deutlich zurückgegangen: Die fünfziger Jahre waren gekennzeichnet vom großen Nachholbedarf der Haushalte und der Wirtschaft. Der Stromverbrauch aus dem Netz der öffentlichen Versorgung kletterte im Durchschnitt um 11% jährlich. Zwischen 1960 und 1970 war der Vergleichswert 8,2%, zwischen 1970 und 1980 betrug er 5,1%.

Der Stromverbrauch aus dem Netz der öffentlichen Versorgung – einschließlich Netzverluste – ist im Jahre 1980 um 1,4% auf 307,9 Mrd. kWh gewachsen. Die Zuwachsrate liegt damit bedeutend niedriger als im Durchschnitt der Jahre 1970 bis 1980, in denen ein durchschnittlicher Zuwachs von 5,1% zu verzeichnen war.

Unter dem Einfluß der Witterung und der konjunkturellen Entwicklung ergaben sich in den vier Quartalen folgende unterschiedliche Wachstumsraten: 0,3%, 1,3%, 0,4% und 3,7%.

Der Verbrauch der Sondervertragskunden – im wesentlichen der Industrie – zeigte in den ersten Monaten des Jahres 1980 noch ähnlich hohe Zuwachsraten wie in den letzten Monaten des Vorjahres, das sich durch eine günstige Wirtschaftsentwicklung auszeichnete. Dann jedoch machte sich der Umschwung in der Wirtschaft bemerkbar. Er setzte bei den stromintensiven Betrieben der Grundstoff- und Produktionsgüterindustrie verhältnismäßig früh ein. Schon ab Mai 1980 ergab sich ein leichter Rückgang beim Verbrauch der Sondervertragskunden: Insgesamt lag er etwa auf gleicher Höhe wie im Jahre 1979.

Völlig anders verlief die Verbrauchsentwicklung bei den Tarifkunden – das sind im wesentlichen die privaten Haushalte. Die milde Witterung in den ersten Monaten brachte zunächst einen Verbrauchsrückgang. Im 2. und 3. Quartal verstärkte sich der Verbrauch und nahm im letzten Quartal infolge der kühlen Witterung kräftig zu. Im gesamten Jahr 1980 ist der Verbrauch der Tarifkunden um rund 3% angestiegen.

Der gesamte Stromverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland – einschließlich Netzverluste –, der sich aus dem Verbrauch aus dem Netz der öffentlichen Versorgung und aus den Eigenanlagen zusammensetzt, lag 1980 um 0,7% höher als 1979 und betrug 351,4 Mrd. kWh.

Auch hier ist festzustellen, daß der Verbrauchszuwachs von 1980 wesentlich niedriger lag als der Durchschnitt in der Zeit von 1970 bis 1980 (4,2%).

An den gesamten Elektrizitätsverbrauch hatten die Eigenanlagen der Industrie einen Anteil von 10,6% und die Bundesbahn von 1,8%. Auf den Verbrauch aus dem Netz der öffentlichen Versorgung entfielen 87,6%. Damit setzt sich der Trend zu einem Anstieg des Anteils der öffentlichen Versorgung fort. 1970 betrug dieser Anteil 80,7%, 1960 erst 74,7%.

Die Erzeugung der Kraftwerke der öffentlichen Versorgung hat sich 1980 – bei einem geringfügigen Rückgang von 0,1% – fast auf der gleichen Höhe wie im Vorjahr gehalten. Die Wasserkraftwerke der öffentlichen Versorgung erzeugten 1,5% mehr, die Wärmekraftwerke 0,2% weniger. Langfristig hat sich der Anteil der Wärmekraftwerke an der Stromerzeugung ständig erhöht. Er stieg von 84,7% im Jahre 1960 auf 94,5% im Jahre 1980.

Die Stromerzeugung aller Kraftwerke in

der Bundesrepublik ging 1980 um 0,9% zurück. Alle Kraftwerke erzeugten zusammen 368,8 Mrd. kWh. Die industriellen Eigenanlagen erzeugten mit 64,0 Mrd. kWh um 4,9% weniger Strom als im Vorjahr. Dagegen erhöhten die Kraftwerke der Bundesbahn ihre Erzeugung um 0,9% auf 6,4 Mrd. kWh.

Nach einem Jahr mit geringem Einfuhrüberschuß brachte der Stromaustausch mit dem Ausland im Jahre 1980 bei sinkender Ausfuhr und steigender Einfuhr wieder einen Einfuhrsaldo von 5,8 Mrd. kWh. In früheren Jahren war schon einmal ein doppelt so hoher Einfuhrüberschuß erreicht worden.

Rund drei Viertel der Einfuhren stammen aus Österreich und der Schweiz. Seit der Errichtung eines deutsch-dänischen Gemeinschaftskraftwerkes in Apenrade ist Dänemark ein wichtiger Strompartner der Bundesrepublik geworden. ●



„WELCHE ENERGIEMENGEN werden benötigt?“ Josef Ertl auf der Alm

(Bild:dpa)

# Energie, Umwelt, Ernährung

Von Josef Ertl,  
Bundesernährungsminister

**Ein unmittelbarer Zusammenhang besteht zwischen der pflanzlichen und tierischen Nahrungsmittelproduktion und dem Energieverbrauch. Auch in der Landwirtschaft kommt es darauf an, den Energiedurchsatz zu verringern und auf andere Energieerzeugungsformen umzusteigen. Wie sich diese Problematik aus der Sicht des Bundesernährungsministers darstellt, versucht Josef Ertl im folgenden Gastaufsatz zu beschreiben.**

An alle diejenigen, die an ein menschenwürdiges Leben künftiger Generationen denken und verantwortungsbewußt handeln wollen, stellen sich folgende kritische Fragen:

- Welche Energiemengen werden langfristig benötigt, welche Energieformen müssen vermehrt bereitgestellt werden, und wie können die uns verfügbaren Energiemengen effizienter genutzt werden?
- Wie kann es gelingen, der Gefährdung der Biosphäre und damit auch der unserer natürlichen Lebensgrundlage Einhalt zu gebieten?
- Wie können wir bei der anhaltenden Bevölkerungsexplosion die im Jahr 2000 voraussichtlich lebenden 6,4 Milliarden Menschen ausreichend ernähren?

Durch Verzicht auf weiteres wirtschaftliches Wachstum läßt sich das Schlüsselwort „Energie“, wie manche Anhänger einer asketischen Weltkultur meinen, nicht lösen. Nur im Fall befriedigender wirtschaftlicher Wachstumsraten steht genügend Investitionskapital zur Verfügung um die Energie-Versorgungsstruktur umzustellen sowie um umweltschonende und rohstoffsparende Technologien zu er-

wickeln und breit anzuwenden. Da bereits bei Erdöl die maximale Weltförderkapazität in den 90er Jahren überschritten sein wird und gegenwärtig ca. 46 Prozent des gesamten Welt-Energieverbrauchs auf Erdöl entfallen, ist es dringend erforderlich, nicht nur wirtschaftliches Wachstum und Energieverbrauch zu entkoppeln, sondern auch den weiteren Verbrauch gerade von Öl spürbar zu drosseln.

Neben einer vermehrten Energieeinsparung durch Investitionen und Technologien müssen mittel- und langfristig der Einsatz von Kohle und Kernenergie gesteigert und die Herstellung synthetischer Brennstoffe, die Nutzung von Solarenergie und Biomasse angestrebt werden.

Der raubbauartige Umgang mit der Natur wird immer mehr zu einer gefährlichen Bedrohung des ökologischen Gleichgewichts. In der UN-„Weltstrategie für die Erhaltung der Natur“ wird herausgestellt, daß die tropischen Wälder bei Fortsetzung der bisherigen Abholzung in zwanzig Jahren halbiert seien. Erste Schätzungen der Weltbank gehen davon aus, daß die gegenwärtige Rate der Wiederaufforstung nur ein Zehntel dessen beträgt, was notwendig wäre, um lediglich einen vernünftigen Grad der Selbstversorgung mit Brennholz bis zum Ende des Jahrhunderts zu erreichen.

Beträchtliche Energiemengen sind bereitzustellen, um die Nahrungsmittelerzeugung weltweit beträchtlich zu steigern. Von der kommerziellen Energie in der landwirtschaftlichen Erzeugung der Entwicklungsländer entfallen allein zwei Drittel auf Düngemittel. Der Faktor Energie, ohne den die für viele Entwicklungsländer sehr segensreiche „Grüne Revolution“ (u. a. vermehrter Einsatz von Mineraldünger, Pflanzenbehandlungsmittel und Ausbau der künstlichen Bewässerung) nicht denkbar gewesen wäre, droht zu einem ernst zu nehmenden Engpaßfaktor für die weitere Steigerung der Nahrungsmittelerzeugung zu werden.

Auch wenn das Angebot an wichtigen Grundstoffen für die Düngemittelherstellung ausreichen wird, dürfte es aber vor allem für jene Entwicklungsländer schwierig sein, die entweder auf der Grundlage der

immer teurer werdenden Gas- und Erdölimporte selbst Düngemittel herstellen oder die zu hohen Weltmarktpreisen Düngemittel importieren, das Preis- und Devisenproblem zu verkräften.

Welches sind nun die Grunderfordernisse, damit es nicht zu einem den Weltfrieden gefährdenden Wettlauf der Staaten um Energie, Rohstoffe und Nahrung kommt und unsere Erde auch noch im Jahre 2000 den vielen Milliarden Menschen eine lebenswerte Umwelt bietet? Zur Beantwortung dieser Frage nun einige Thesen:

- Durch weltweite Kooperation sollte ein Gleichgewicht zwischen Energieangebot und Energienachfrage zu vertretbaren Preisen gewahrt werden.
- Durch verstärkte Kapitalhilfe und technische Hilfe sollten die Entwicklungsländer in ihren Bemühungen unterstützt werden, ihre eigenen Energiequellen zu erschließen und durch angepaßte Technologien (z. B. Biogas, Solarenergie, Wind- und Wasserkraft) effektiver zu nutzen.
- Mit Unterstützung der FAO, der Weltbank und einzelner Industriestaaten sollten laufende Bewässerungs-, Wiederaufforstungs- und Rekulktivierungsprogramme sowie auch die bilateralen und multilateralen Düngemittelprogramme weiter ausgebaut werden.
- Die Entwicklungsländer müssen der agrarischen Entwicklung noch größere Priorität einräumen als in der Vergangenheit. Diese Eigenanstrengungen sind durch eine verstärkte öffentliche Entwicklungshilfe zu unterstützen.
- Bei dem Bemühen, sich selbst zu ernähren, ihre allgemeinen Lebensverhältnisse zu verbessern, brauchen die Entwicklungsländer nicht nur die Unterstützung der demokratischen Industrieländer. Gerechterweise sollten sich hier auch die ölausführenden Länder und die kommunistischen Länder stärker als bisher engagieren. Den OPEC-Staaten kommt insofern besondere Verantwortung zu, als die Entwicklungshilfe und die handelspolitischen Erleichterungen der Industrieländer zunehmend mehr durch die Folgen der Ölpreisverteuerung neutralisiert werden. ●

## Neue Ratgeber für Fachleute und Laien

Raymond Bruckert

### Sonnenenergie für Haus und Schwimmbad

Ein Ratgeber für die Praxis

1981, 160 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Zeichnungen, kart.

ISBN 3-7906-0097-0

ca. DM 32,—

Allen, die sich über die Sonnenenergie und ihre Verwendung im Haus und bei der Schwimmbadheizung informieren wollen, vermittelt dieses Buch eine in langjähriger Praxis angesammelte Fülle an Wissen, Hinweisen und Tips.

Walter Heilmaier

### Wärmepumpen in der Praxis

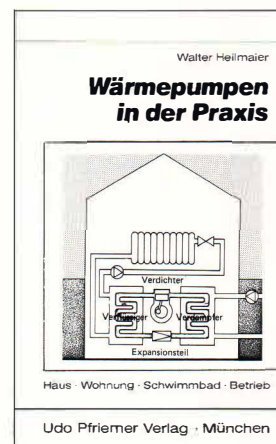
Haus — Wohnung — Schwimmbad — Betrieb

2. Auflage, 1981, 172 Seiten mit 30 Abbildungen und Zeichnungen, kart.

ISBN 3-7906-0102-0

DM 28,—

Nach einer kurzen Einführung in die Wirkungsweise der Wärmepumpe konzentriert sich dieser Ratgeber auf ihre praktische Anwendung bei der Hausheizung, der Warmwasserbereitung und der Schwimmhallenklimatisierung.



Peter-John Meynell

### Biogasanlagen

Die Gewinnung von Methan

1980, 128 Seiten mit 27 Abbildungen und 8 Tabellen  
ISBN 3-7906-0099-9

DM 38,—

Das aus langjähriger Erfahrung entstandene Buch zu dem aktuellen Thema gibt eine ausführliche Darstellung der Biogaserzeugung sowie der dazu benutzten Verfahren und Anlagen.

Armin Hampel

### Wärmekostenabrechnung

Bestimmungen — Systeme — Geräte — Anwendung

1981, 184 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, kart.  
ISBN 3-7906-0104-7

DM 29,80

Dieser unter Mitarbeit von Ingenieuren und Juristen geschriebene Ratgeber gibt eine für Fachleute wie Laien verständliche Übersicht über die seit dem 1. März 1981 geltenden Vorschriften zur Wärmekostenabrechnung, die dafür benötigten Geräte und die praktische Anwendung.



Udo Pfiemer Verlag

PF 20 1940 · 8000 München 2 · Tel. 53 16 04

# FALLEN für das Sonnenlicht

**Bekannt ist das Phänomen eigentlich schon seit 80 Jahren: Salz im See ergibt einen vorzüglichen Wärmespeicher. Normalerweise sind Seen zwar kalt; bei bestimmten Voraussetzungen aber kann das Wasser dicht über dem Grund bis zu 100 Grad Celsius heiß werden. Wie das möglich ist, schildert Reinhard Hallermayer in seiner folgenden Arbeit. Diese Reportage wurde übrigens bei einem Wettbewerb für Nachwuchswissenschaftler 1981 mit einem dritten Preis ausgezeichnet.**

Touristen in Ungarn können beim Baden böse Überraschungen erleben, wenn sie ihren Reiseführer nicht gut genug gelesen haben. In manchen kleineren Seen des Landes, die im Sommer an der Oberfläche angenehm warm sind, kann man sich schmerzhaft Verbrühungen holen, wenn man taucht. So wartet der Medve-See in 1,30 Metern Tiefe mit einer Wassertemperatur von fast 60 Grad Celsius auf, während er an seiner Oberfläche nur wenig über 20 Grad warm wird.

Verantwortlich für dieses Phänomen ist keine heiße Quelle, die unterirdisch im See mündet, sondern eine gute alte Bekannte, 149 Millionen Kilometer von uns entfernt: die Sonne. Freilich, ein besonderes Geheimnis steckt schon dahinter, denn sonst könnte man ja in jedem See im Sommer Würstchen wärmen. Das sprichwörtliche Salz in der Suppe ist es, welches bei peinlich genauer Beachtung der zugrunde liegenden physikalischen Rezepte einen gewöhnlichen Süßwassersee in einen Solarteich verwandelt, der am Boden bis über 100 Grad Celsius heiß werden kann.

Sonnenstrahlung, die auf die Oberfläche eines Gewässers fällt, dringt nahezu vollständig in das Wasser ein. Entlang ihres Weges in die Tiefe wird sie deutlich abgeschwächt und schließlich ganz verschluckt. Deshalb herrscht auf dem Grund der Ozeane ewige Nacht. Genauso wie uns nun die Sonne wärmt, wenn wir ein Sonnenbad nehmen, erwärmt sie auch das Wasser, das die Strahlung verschluckt. Die Energie des Sonnenlichts wird umgewandelt in Wärmeenergie des Wassers. Das läßt sich an der Erhöhung der Wassertemperatur leicht ablesen.

Ein normaler See wird jedoch kaum wärmer als seine Umgebung. Der Erwärmung durch die Sonne steht die Abkühlung durch Wind und Verdunstung an der Wasseroberfläche entgegen. Auch die unteren Wasserschichten können sich nicht aufheizen. Warmes Wasser ist leichter als das gleiche Volumen kalten Wassers, hat also ein geringeres spezifisches Gewicht, sofern die tiefere Temperatur vier Grad Celsius überschreitet. Ähnlich wie ein Stück Holz, das – unter Wasser losgelassen – sofort hochsteigt, verspürt das wärmere, leichtere Wasser einen Auftrieb. Es strömt zur Oberfläche, kühlt sich dort ab und sinkt wieder in die Tiefe. Dieser Mechanismus, den die Physiker natürliche Konvektion nennen, durchmischt wie ein unsichtbarer Rührstab einen See ständig und läßt keine erhöhte Wassertemperatur in der Tiefe zu. Die meisten Salzseen der Erde zeigen das gleiche Verhalten.

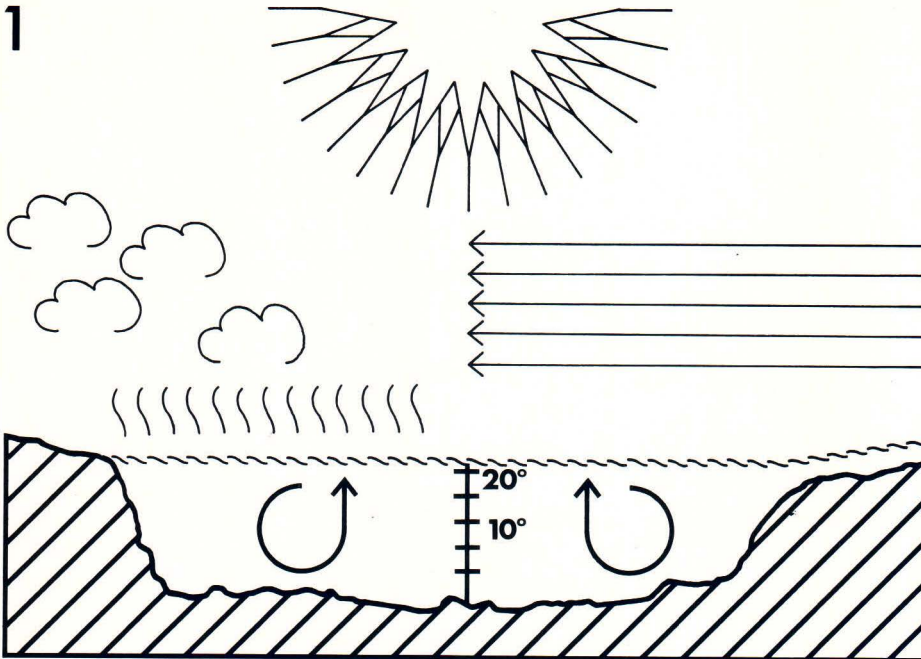
Die mysteriösen ungarischen Salzseen müssen also eine zusätzliche Besonderheit aufweisen, falls man Zauberei und böse Geister als mögliche Ursachen ihrer Eigentümlichkeit ausschließt. Ihre Oberfläche wird durch dauernde Süßwasserzufuhr aus einmündenden Bächen so gut ausgewaschen, daß sie weniger Salz enthält als tiefere Schichten. Die Menge an Salz, die im Wasser gelöst ist, nimmt mit der Tiefe zu. Salzwasser ist aber schwerer als salzfreies Wasser, und heißes Salzwasser wiegt noch mehr als kaltes Süßwasser. Vergleichbar einer mit Eisen beschwerten Holzplanke, die nicht an die Wasseroberfläche hochsteigen kann, bleibt das schwere Salzwasser stets an derselben Stelle. Die natürliche Konvektion kann nicht in Gang kommen, und der gesamte Wasserinhalt des Sees verharrt in Ruhe. Stehendes Wasser leitet Wärme schlecht. Je tiefer eine warme Wasserschicht unter der kalten Oberfläche liegt, um so weniger Wärmeenergie geht an die Umgebung verloren, da die darüberliegenden Wassermassen als gute Wärmeisolation dienen.

Die Strahlungsenergie der Sonne erreicht alle Wasserschichten bis zu einer Tiefe von mehreren Metern und erwärmt sie. Die oberen Schichten müssen jedoch ihre Nähe zur kalten Seeoberfläche mit erhöhter Wärmeabfuhr bezahlen, während tiefere Schichten weniger Wärme abgeben und sich dadurch stärker aufheizen. Ein Solarteich nimmt deshalb in wenigen Metern Tiefe hohe Wassertemperaturen an. Dieses Geschenk der Sonne kann beispielsweise dazu verwendet werden, unsere Wohnungen zu heizen.

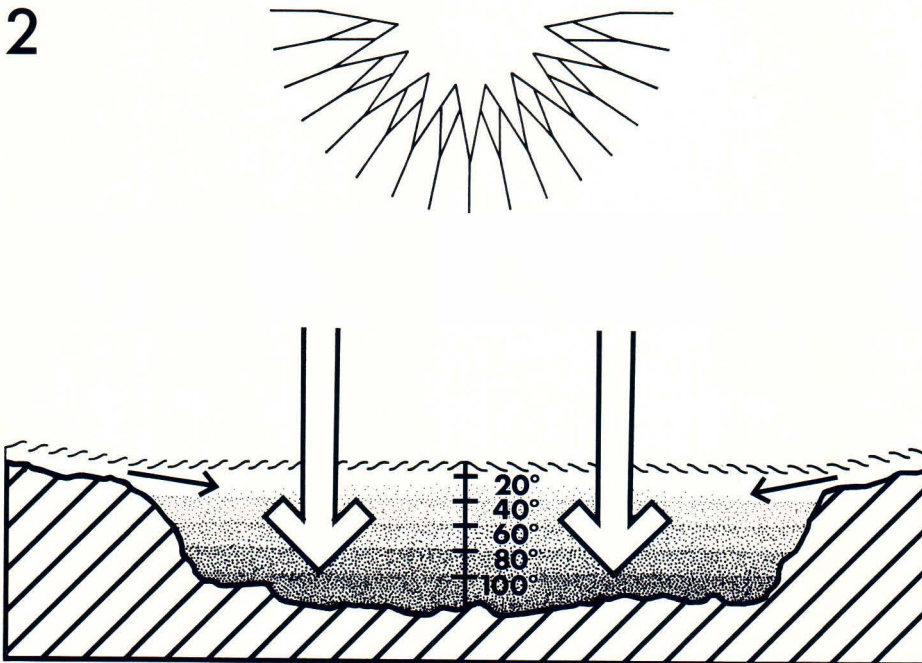
Bereits um die Jahrhundertwende wurde dieses bekannte Phänomen von Wissenschaftlern erforscht und physikalisch richtig gedeutet: „Die Kenntnis dieser Wärmeaccumulatoren kann dereinst vielleicht einen Modus ergeben, wie unsere größte Wärmequelle, die Sonne, zu häuslichen und industriellen Zwecken benutzt und heutzutage verlorengehende Wärme gesammelt und aufgespeichert werden könnte“, bemerkt im Jahre 1901 Alexander von Kallecsinsky vom chemischen Laboratorium der königlich ungarischen geologischen Anstalt in Budapest.

Seit den Menschen in den Industrieländern die akute Energieknappheit unter den Nägeln brennt, wird dieser Gedanke wieder aufgegriffen. Besonders in den Vereinigten Staaten und im sonnenverwöhnten Israel wird viel Geld für Erforschung und Entwicklung künstlich angelegter Solarteiche ausgegeben, die auf einfache und billige Weise die Sonnenenergie nutzbar machen sollen.





Kaum wärmer als seine Umgebung wird ein normaler See. Der Erwärmung durch die Sonne steht die Abkühlung durch Wind und Verdunstung an der Wasseroberfläche entgegen (Abb. 1). Mysteriös aber geht es bei den ungarischen Salzseen zu: Sie können am Grunde bis zu 100 Grad heiß werden (Abb. 2).



einbruch zu verzeichnen, so wird der See erst nach Tagen merklich kälter. So lange dauert es, bis das Wasser abgekühlt ist. Ein Solarteich hat wegen der hervorragenden Wärmedämmeigenschaften ruhenden Wassers eine noch „längere Leitung“. Er reagiert erst nach zwei bis drei Monaten auf einen Wetterumschwung.

In der Praxis kann das heiße Wasser am Seeboden über einen Wärmetauscher während des ganzen Jahres die Heizungsanlage während eines Wohnhauses versorgen, ohne daß ein zusätzlicher Öl- oder Gasbrenner installiert werden müßte. Die Größe des benötigten Solarteiches muß etwa der Wohnfläche des Hauses entsprechen. Die hundertprozentige Sonnenheizung funktioniert in hohen nördlichen Breiten wie in den feuchtheißen Gebieten am Äquator. Zwar scheint am Polarkreis im Winter die Sonne nur spärlich, doch unter der Eisdecke ist der Solarteich immer noch 50 Grad warm.

Gegenüber anderen Systemen zur Nutzung der Sonnenenergie, wie den Sonnenkollektoren auf dem Dach, hat der Solarteich den Vorteil, Sonnenenergiesammler und Wärmeenergiespeicher in einem zu sein. Allein durch seine physikalischen Eigenheiten vermag er die Energie der Sonne, die im Sommer im Übermaß anfällt, in den Winter hinüberzureiten ohne teuren Aufwand für separate Energiespeicherung. Rund 20 Prozent des jährlichen solaren Energieangebots kommen beim Verbraucher als Nutzwärme an. Damit kann sich der Solarteich durchaus mit Kollektorsystemen messen.

Zwei Grundelemente jeglichen irdischen Lebens, Salz und Wasser, können uns helfen, die Sonne zu zähmen und ihre unerschöpfliche Energie für uns nutzbar zu machen. Doch Solarteiche sind nur eine der vielfältigen Möglichkeiten, die Sonne anzuzapfen. Solarkollektoren und Solarzellen, Sonnenkraftwerke und Sonnenöfen bieten die Gewähr dafür, daß es nur noch eine Frage der Zeit ist, bis die Sonne in den nationalen Energiebilanzen als Energielieferant auftauchen wird.

In Israel, das der Sonnenenergienutzung immer schon aufgeschlossen gegenüberstand, werden bereits Solarteiche von mehreren tausend Quadratmetern Fläche zur Elektrizitätserzeugung eingesetzt. Ein Teich mit einer Ausdehnung von einem Quadratkilometer ist derzeit im Bau, und die ehrgeizigen Pläne sehen sogar vor, bis zum Ende dieses Jahrhunderts 40 Prozent des heutigen Ölverbrauchs von Israel durch Energie aus Solarteichen zu ersetzen.

Gegenüber den ungarischen Seen, die lediglich eine Zufallskombination des riesigen Kaleidoskops der Natur sind, lassen sich mit künstlichen Solarteichen wesentlich höhere Temperaturen erzielen. Dazu ist es notwendig, daß die Salzkonzentration des Wassers bis eineinhalb Meter Tiefe stetig ansteigt und darunter konstant ist. Unglücklicherweise hat das Salz das Bestreben, sich im Laufe der Zeit im Teich gleichmäßig zu verteilen. Das jedoch muß verhindert werden, da andernfalls die natürliche Konvektion anspringt und den Wasserinhalt solange umwälzt, bis er sich an der kalten Umgebungsluft vollständig abgekühlt hat. Der entscheidende anomale Salzkonzentrationsverlauf, der in natürlichen Seen von Bächen wiederhergestellt wird, muß in künstlichen Teichen über ein Rohrleitungssystem, in dem Wasser umgepumpt wird, aufrechterhalten werden. Manche Wissenschaftler hegen jedoch die begründete Hoffnung, daß sich eines Tages völlig wartungsfreie Solarteiche bauen lassen.

Nach den Berechnungen der Forscher kommt selbst in unserer ungünstigen geographischen Lage ein Solarteich von 160 Quadratmeter Fläche und vier Meter Tiefe am Boden auf eine Temperatur bis zu 100 Grad Celsius. Dabei ist die Wärmelieferung an ein Einfamilienhaus für Heizung und Warmwasserbereitung schon berücksichtigt. Auch im Winter liegt die Wassertemperatur noch bei 60 Grad Celsius. Das ist genug, um in der kalten Jahreszeit nicht zu frieren. Hinzu kommt ein weiterer günstiger Effekt: Die Wassertemperatur wird vom Tag-Nacht-Rhythmus gar nicht beeinflußt und folgt auch den jahreszeitlichen Schwankungen nur mit großer zeitlicher Verzögerung. So wird die höchste Temperatur im Oktober und die tiefste Temperatur im März gemessen, wo sich der Winter dem Ende zuneigt und der Heizwärmebedarf deutlich zurückgeht.

Dieses Verhalten ist, wenn auch nicht so ausgeprägt, von jedem Badesee bekannt. Ist im Sommer ein plötzlicher Kälte-

# Messprobleme

Tel.  
0 25 07/25 90

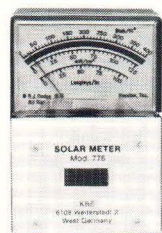
bei der Entwicklung – Anwendung von  
Solar-, Wärmepumpen- u. a. Heizungsanlagen?

- Herstellung u. Vertrieb von Messsystemen
- Durchführung von Messungen
- Auswertung u. Analyse von Messreihen

Information:

**GEEM** Michaelstraße 26 · 4401 Havixbeck

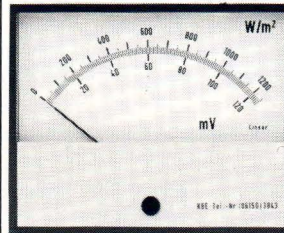
## KBE - SOLARMESSGERÄTE



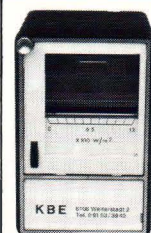
**Solarmeter Modell 776**  
Das praktische Handgerät



**Solarzelle Modell SS-100**  
Die wetterfeste Solarzelle zur  
Messung der Globalstrahlung



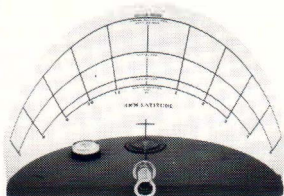
**Solar-Anzeigergerät  
Modell A-110**  
zum Anschluß an die Solarzelle



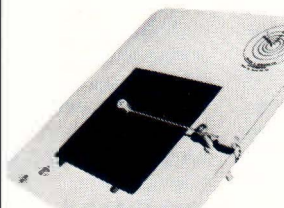
**Solar-Schreiber Modell AS-60**  
zum Anschluß an die Solarzelle



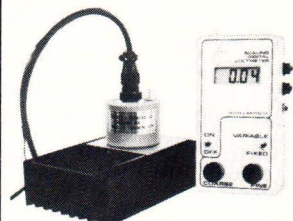
**Solar-Integrator Modell SI-377**  
integriert die Meßwerte der  
Solarzelle



**Sonnenbahn-Analysator**  
zeigt Sonnenbahn und  
Schatteneinfall



**Alphatometer Modell 1 A**  
mißt Transmission, Reflexion  
und Absorptionswerte



**Emissometer Modell AE**  
mißt Emissionswerte  
von Oberflächen

Bewährt in aller Welt!  
Fordern Sie Prospekte an über unsere  
preiswerten Solarmessgeräte !

**Dr.-Ing. Roderich W. Gräff KBE**  
Egerländer Straße 2–4, 6108 Weiterstadt 2,  
Tel.: 06150/3843, Telex: 04-197190

Solarfarmen und Landwirtschaft müssen nicht unbedingt in einem Gegensatz zueinander stehen. Beide Bereiche lassen sich vielmehr vortrefflich miteinander verbinden. Daß das funktioniert, zeigen beispielsweise entsprechende Versuche in Saudi-Arabien.

Neu ist jetzt ein Vorschlag für eine besonders günstige Anordnung für Solarenergieanlagen in Verbindung mit der landwirtschaftlichen Nutzung. Dieser Vorschlag wurde von Prof. Adolf Goetzberger und Armin Zastrow vom Institut für Solare Energiesysteme in Freiburg erarbeitet. Der Trick dabei ist, daß die Kollektoren nicht direkt über dem Boden, sondern in etwa zwei Meter Höhe angebracht werden. Wenn dann der Abstand zwischen den Kollektorreihen etwa das Dreifache der Kollektorhöhe beträgt, erhält man eine fast gleichmäßige Bestrahlung des Bodens. Der Pflanzenbau wird dadurch nicht beeinträchtigt, denn die Photosynthese läuft bei diffusem Licht besser ab als bei direktem Sonnenlicht.

Beide Wissenschaftler berechneten den direkten und den diffusen Anteil der solaren Strahlung und zeigten die Vorteile einer solchen neuen Anordnung auf. Sie wollen gleichzeitig zeigen, daß die Vorurteile über die Landschaftszerstörung und die angeblich lebensfeindlichen Auswirkungen größerer Solaranlagen einer ernsthaften Nachprüfung nicht standhalten.

In der Vergangenheit wurde allgemein angenommen, daß die Nutzung einer Landfläche zur Solarenergiegewinnung jede andere Nutzung ausschließt. So konnte man sich Solaranlagen größeren oder mittleren Ausmaßes nur in Wüstengebieten vorstellen. In den gemäßigten Zonen größerer geographischer Breiten wurde dagegen z. B. Pflanzenwachstum zwischen photoelektrischen Kollektoren als ein Mißstand betrachtet, dem man vorzubeugen hatte (1). Düstere Visionen künstlicher Wüstenflächen durch photoelektrische Nutzung wurden entwickelt. Es wurde sogar behauptet, daß diese Art der Sonnenenergienutzung zu einer Bodenspekulation und den damit verbundenen Preissteigerungen mit entsetzlichen sozialen Konsequenzen führen würde (2). Die photoelektrischen Elemente wurden auf die Dächer von Einfamilienwohnhäusern beschränkt, die allerdings in der Tat ein erstes Ziel für die frühzeitige Einführung dieser Energieart darstellten (3).

In dieser Arbeit wird gezeigt, daß Solarkollektoren und landwirtschaftliche Nutzung derselben Landflächen sich sehr gut miteinander vereinbaren lassen und daß diese Kombination den Nutzen erhöht, der sich aus dem Land ziehen läßt. Die hier entwickelten Gedanken basieren auf folgenden einfachen Annahmen:

Neuer Vorschlag der Fraunhofer-Gesellschaft

# Kartoffeln unter dem Kollektor

- Um optimale Energiekonversion zu erreichen, muß jeder Flachkollektor nach Süden (auf der Nordhalbkugel) ausgerichtet werden und um einen Winkel, der gleich der geographischen Breite oder etwas größer ist, gegen die Horizontale geneigt werden (4).
- Um zu starke gegenseitige Abschattung zu vermeiden, sollen die Kollektorreihen einen gewissen Abstand haben, der üblicherweise gleich der dreifachen Kollektorhöhe gewählt wird.
- Aufgrund dieser Anordnung erreicht ein großer Bruchteil der solaren Strahlung den Boden zwischen den Kollektorplatten. Dieser Betrag wird insbesondere in den Sommermonaten während der Wachstumsperiode groß sein.
- Wenn die Kollektoren direkt auf den Boden gestellt werden, wird die Strahlungsdichte zwischen den Kollektoren sehr inhomogen sein, wobei direkt unter den Kollektoren fast nur Schatten zu finden ist.
- Durch Anhebung der Kollektoren auf ein geeignetes Gerüst kann die Strahlungsverteilung ausgeglichen werden.
- Solarkollektoren werden auf gute Leistungsfähigkeit im Winter und in der Übergangszeit optimiert. Während der übrigen Jahreszeiten wird der Hauptanteil des Lichtes nicht abgefangen. Insofern sind Solarkollektoren fast ideal der Wachstumsperiode angepaßt.

Aus diesen Überlegungen resultiert eine Konfiguration, die in Abb. 1 auf der nächsten Seite skizziert ist. Für diese Anordnung wurden die theoretischen Beziehungen für die Bestrahlung unterhalb der Kollektoren entwickelt. Dabei mußten die direkte und die diffuse Strahlung unterschiedlich behandelt werden. Für mehrere Parameter wurde eine numerische Rechnung durchgeführt und auf aktuelle Wetterdaten angewandt. Die Ergebnisse zeigen, daß für eine geographische Breite von  $48^\circ$  etwa  $\frac{2}{3}$  der Globalstrahlung für den Anbau von Pflanzen unter den Kollektoren zur Verfügung stehen. Eine beträchtliche Anzahl von Nutzpflanzen kann unter diesen Bedingungen gedeihen.

Die hier beschriebene Art der kombinierten Nutzung ist speziell für die photoelektrische Umwandlung sehr attraktiv. Nach gegenwärtigen Vorhersagen und aktuellen Entwicklungen werden die Herstellungskosten für photoelektrische Systeme 1986 oder wenig später ein Niveau erreichen, das konkurrenzfähig mit anderen Energiearten ist (5).

## Grundlagen der Rechnung

Die mathematischen Beziehungen, die für diese Berechnungen hergeleitet wurden, basieren auf folgenden Annahmen:

1. Das periodische Kollektorfeld ist nach Süden ausgerichtet und zweidimensional unendlich ausgedehnt.
2. Die Stützen, auf denen die Kollektoren montiert sind, tragen nicht zur Abschattung bei.
3. Die Kollektoren sind einschließlich ihrer Rückseiten ideale Absorber. (Das ist nicht notwendigerweise so, siehe unten.)
4. Die diffuse Strahlung ist isotrop bezüglich

## Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme in Freiburg

Dieses neue Institut der Fraunhofer-Gesellschaft begann am 1. Juli 1981 mit seiner Arbeit. Esging aus einer Arbeitsgruppe des Fraunhofer-Institutes für angewandte Festkörperphysik hervor, die sich vor allem mit Fluoreszenzkollektoren beschäftigte.

Im Institut arbeiten derzeit rund 24 Mitarbeiter. Diese Zahl soll im Laufe der nächsten Zeit auf 70 bis 90 Mitarbeiter erweitert werden. Arbeitsschwerpunkte sind Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der dezentralen Nutzung der Sonnenenergie wie die Photoelektrik, die Energiespeicherung und die Systemtechnik. Neben längerfristigen Projekten wie der Energiespeicherung und dem Fluoreszenzkollektor werden im Rahmen der Systemtechnik auch aktuelle Fragestellungen angegangen, die, wie im Rahmen der Fraunhofer-Gesellschaft üblich, in Form von Auftragsforschung für Industriefirmen abgewickelt werden.

lich der Himmelshalbkugel. (Das ist nicht ganz richtig, weil bekannterweise die diffuse Strahlung ein Maximum in der Sonnenrichtung besitzt. Dieser Teil jedoch würde sich wie die direkte Strahlung verhalten, die hier ebenfalls behandelt wird.)

Für direkte und diffuse Strahlung ist eine unterschiedliche Rechnung durchzuführen. In beiden Fällen wird jedoch das Verhältnis der den Boden mit und ohne Kollektoren erreichenden Strahlungsmengen berechnet. Während bei der Behandlung des direkten Lichtanteils tages- und jahreszeitliche Schwankungen der Bestrahlung unter den Kollektoren auftreten, hat man bei der diffusen Strahlung keine zeitlichen Schwankungen der relativen Bestrahlung, dagegen jedoch örtliche Differenzen zu berücksichtigen.

Wir verzichten hier auf eine detaillierte Darstellung der mathematischen Behandlung des Problems, da diese bereits an anderer Stelle diskutiert wurde (6, 7), im folgenden sollen jedoch die Ergebnisse ausführlich diskutiert werden.

### (a) Direktes Licht

Die numerische Rechnung wurde für eine geographische Breite von  $48^\circ$  und für zwei verschiedene Kollektorkonfigurationen ausgeführt:

- 1)  $a = 1, d = 3, h = 2, \alpha = 48^\circ$
- 2)  $a = 1, d = 4, h = 2, \alpha = 58^\circ$

Dabei ist  $a$  die Höhe der Kollektoren,  $d$  ihr Abstand voneinander,  $h$  die Anhebung über dem Boden und  $\alpha$  ihre Neigung (s. Abb. 2). Die Einheiten von  $a, d$ , und  $h$  können als Meter interpretiert werden, sie sind jedoch in beliebiger Weise auf andere Einheitensysteme übertragbar, ohne die Ergebnisse zu beeinflussen.

Die relative direkte Bestrahlung  $R_{dir}$ , die das Verhältnis der auf den Boden zwischen den Kollektoren gelangenden Strahlung zur Einstrahlung ohne Kollektoren angibt, ist in Abb. 3 für die beiden Anfangsbedingungen aufgetragen. Wir erkennen, daß für die Bedingung 1 der direkte Lichtanteil zwischen 64% im Sommer und 0% im Winter, für Bedingung 2 zwischen 75% im Sommer und 11% im Winter variiert, verglichen mit dem Fall ohne Kollektoren.

### (b) Diffuses Licht

Die Rechnung für den diffusen Anteil der Sonneneinstrahlung wurde ebenfalls für die beiden Konfigurationen 1) und 2) durchgeführt. Der Bruchteil des zwischen den Kollektoren durchgelassenen Lichtes hängt hier nicht von der Jahreszeit, wohl aber vom Ort, d. h. von den Nord-Süd-Koordinaten ab. Für ein unendlich ausgedehntes Kollektorfeld ist diese Funktion natürlich periodisch mit dem Kollektorabstand  $d$ .

In Abb. 4 sind die Ergebnisse der Rechnung dargestellt. Man kann sehen, daß für die beiden Konfigurationen, die hier gewählt wurden, die Abweichungen der Intensität vom Mittelwert relativ gering sind. Im Fall 1 beträgt der den Boden erreichende Anteil des diffusen Sonnenlichtes  $69 \pm 2\%$ , im Fall 2  $77 \pm 4\%$ . Da diese Variationen nicht sehr bedeutend sind, können wir die Verteilung des Lichtes als annähernd homogen betrachten. In den folgenden Kurven, die aktuelle Wetterdaten mit einbeziehen, werden daher die Mittelwerte der diffusen Einstrahlungen für die Fälle 1 und 2 benutzt.

Die obigen Ergebnisse werden nun auf Daten angewandt, die uns das Wetteramt Freiburg ( $48^\circ$  nördl. Breite) zur Verfügung

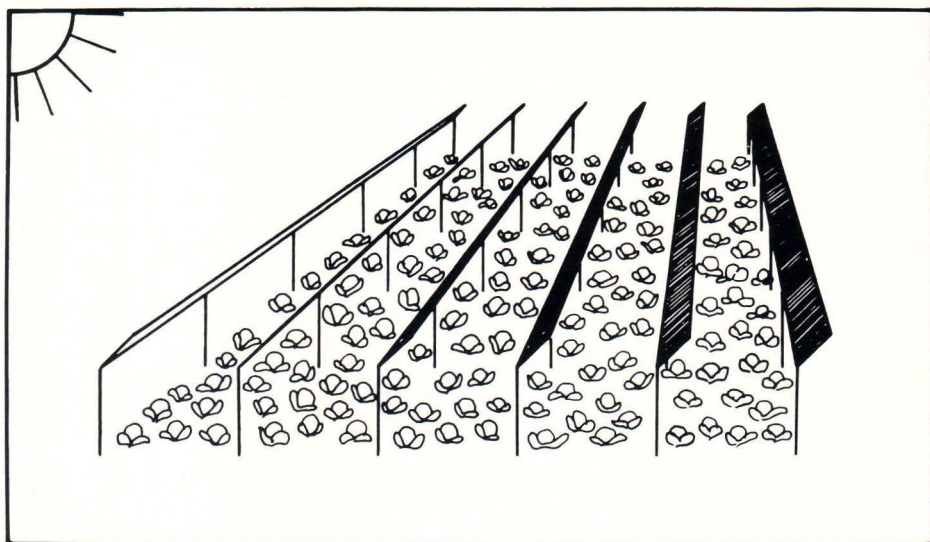


ABB. 1 SKIZZE EINES KOLLEKTORFELDES mit angehobenen Kollektoren

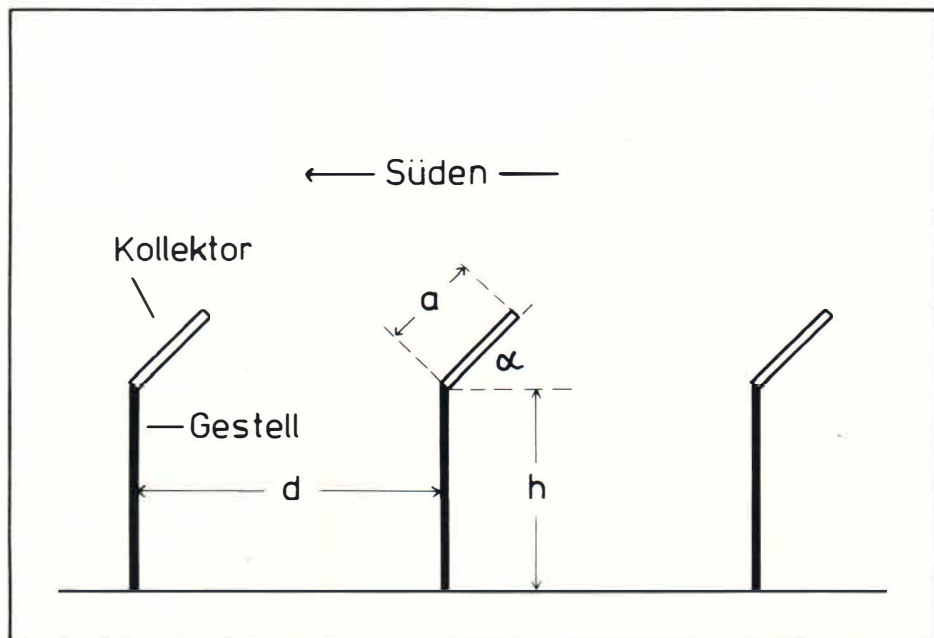


ABB. 2 DEFINITION der in der numerischen Rechnung benutzten Parameter

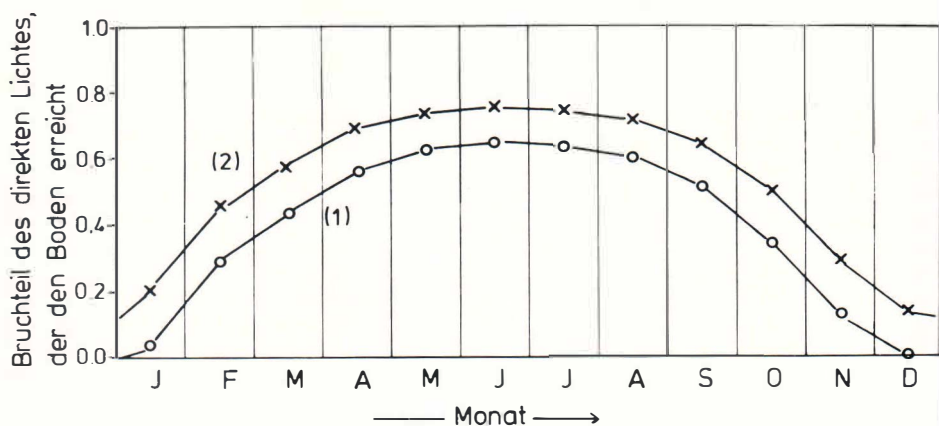


ABB. 3 BRUCHTEIL DER DIREKTEN EINSTRALUNG, der den Boden unter den Kollektoren erreicht, in Abhängigkeit von der Jahreszeit für die beiden im Text angegebenen Konfigurationen

gestellt hat. Abb. 5 zeigt die Daten, bestehend aus der Globalstrahlung und ihrem direkten und diffusen Anteil. Die Daten repräsentieren einen Zweijahres-Mittelwert von 1978 und 1979. Auf die direkte und diffuse Komponente werden nun die Ergebnisse aus a) und b) angewandt; in Abb. 6 sind die resultierenden Kurven dargestellt. Diese Abbildung zeigt die totale Globalstrahlung pro Flächeneinheit und den Betrag, der den Boden erreicht für die beiden gewählten Konfigurationen. Man erkennt, daß die Globalstrahlung unter dem Kollektorfeld 67% (Fall 1), 76% (Fall 2) im Sommer und 47% (Fall 1), 56% (Fall 2) im Winter beträgt, verglichen mit einer Fläche ohne Kollektoren. Integriert über das ganze Jahr erhält man etwa 62% (Fall 1) bzw. 71% (Fall 2) der Einstrahlung.

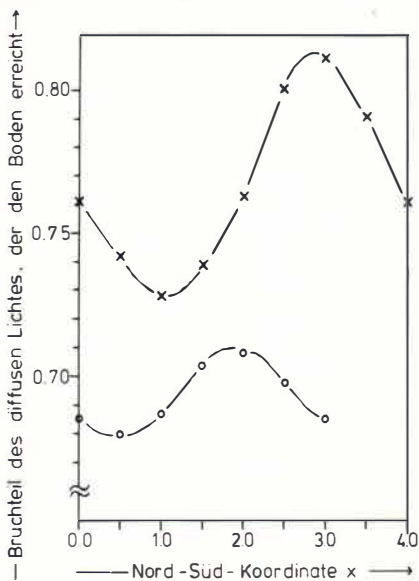


ABB. 4 ABHÄNGIGKEIT DES BRUCHTEILS des diffusen Lichtes, der auf den Boden unter den Kollektoren fällt, von der Nord-Süd-Koordinate

Es sollte darauf hingewiesen werden, daß eine solche Rechnung auch ein Weg ist, den von einem Kollektorfeld beliebigen Abstandes und beliebiger Neigung empfangenen Strahlungsbetrag zu erhalten, Abb. 7 zeigt diese Daten, die man aus den Ergebnissen der Abb. 6 erhalten kann. Man sollte dabei berücksichtigen, daß diese Kurven sich etwas von denen für einen Einzelkollektor unterscheiden, weil es, besonders im Winterhalbjahr, etwas Abschattung zwischen benachbarten Einheiten gibt. Ein anderer in Abb. 7 nicht berücksichtigter Faktor ist der (geringe) Betrag von Licht, der die Rückseiten der Kollektoren trifft. Der Gewinn an Solarenergie beträgt pro Jahr näherungsweise 1188 kWh/m<sup>2</sup> für Fall 1 und 1199 kWh/m<sup>2</sup> für Fall 2, bezogen auf die Kollektorgröße.

### Zwei Drittel der Strahlung ist verwendbar

Das wichtigste Ergebnis dieser Arbeit wird in Abb. 6 ausgedrückt: Etwa  $\frac{2}{3}$  der Strahlung ist noch für andere Zwecke verwendbar, sogar dann, wenn die Kollektoranordnung für Sonnenenergiekonversion optimiert ist. Dies stimmt insbesondere für Bedingung 1. In diesem Fall beträgt die Kollektorfläche etwa  $\frac{1}{3}$  der benutzten Land-

fläche und die auf die Kollektoren fallende Strahlung ist ebenfalls etwa  $\frac{1}{3}$  der Gesamtstrahlung. Der Hauptvorteil dieser Anordnung ist jedoch eine sehr viel gleichmäßigere Verteilung der Energie zwischen Sommer und Winter. Hätte man Wetterdaten mit einer höheren Globalstrahlung im Winter benutzt, dann wäre dies noch stärker zum Ausdruck gekommen. Bedingung 2 ist sogar noch stärker für den Winterbetrieb optimiert, wie man aus Abb. 7 entnehmen kann. Natürlich ist es möglich, einen größeren Abstand zwischen den Kollektorreihen zu wählen, wenn die gleichzeitige Nutzung zur Sonnenenergiegewinnung und zu landwirtschaftlichen Zwecken eine andere Optimierung günstiger erscheinen läßt. Eine andere Betrachtungsweise des hier behandelten Problems ist die folgende: Wenn Solarkollektoren in gemäßigten klimatischen Zonen aufgestellt werden sollen, ist das Wachstum von Unkraut unter den Kollektoren unter Kontrolle zu halten. Warum sollten dann nicht Kulturpflanzen angebaut werden? Der Abstand zwischen den Kollektorreihen kann groß genug gemacht werden, um die Anwendung landwirtschaftlicher Maschinen zu ermöglichen.

### Mehr Licht durch weißen Anstrich oder durch Spiegel an der Kollektorrückseite

Ein spezielles Problem wurde hier nicht behandelt, nämlich der Austausch von Strahlung zwischen den Kollektoren und den Pflanzen bzw. der Erde, da dies zu sehr von den speziellen Umständen abhängt. Man kann davon ausgehen, daß die Kollektoren, wenn sie richtig konstruiert sind, das Licht normalerweise sehr gut absorbieren; wenn es jedoch streifend einfällt, könnte ein beträchtlicher Teil auf den Boden reflektiert werden. Umgekehrt kann Licht von Pflanzen oder vom Boden auf die Kollektoren reflektiert werden. Zusätzliches Licht auf anderen Kollektoren oder auf dem Boden könnte man erhalten, wenn die Rückseiten der Kollektoren reflektiert werden. Spiegel dürften wohl unpraktisch sein, aber ein einfacher weißer Anstrich hätte den gleichen Effekt.

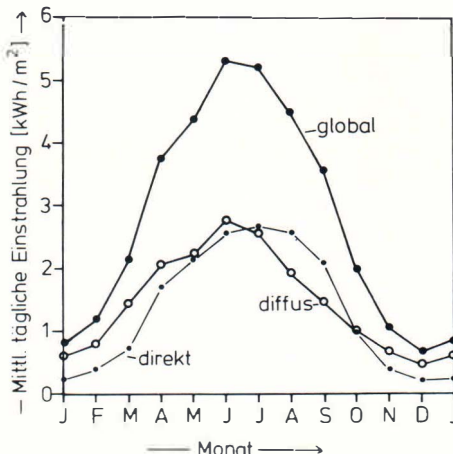


ABB. 5 FÜR DIE RECHNUNG benutzte Wetterdaten (Zweijahresmittelwerte 1978, 1979; Wetteramt Freiburg)

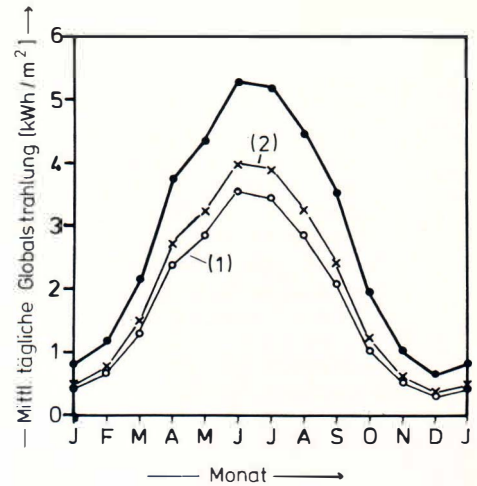


ABB. 6 GLOBALSTRAHLUNG AUF DEM BODEN mit und ohne Kollektoren in Abhängigkeit von der Jahreszeit

Wir stellen nun die Frage nach der Art der in diesem Zusammenhang anzustrebenden Solarenergienutzung. Wie bereits in der Einleitung erwähnt, halten wir die photoelektrische Nutzung, d. h. Solarzellen, für die attraktivste, aber auch die Gewinnung thermischer Energie ist möglich.

Es gibt Studien, die als eine erste attraktive Anwendung die Gewinnung photo-

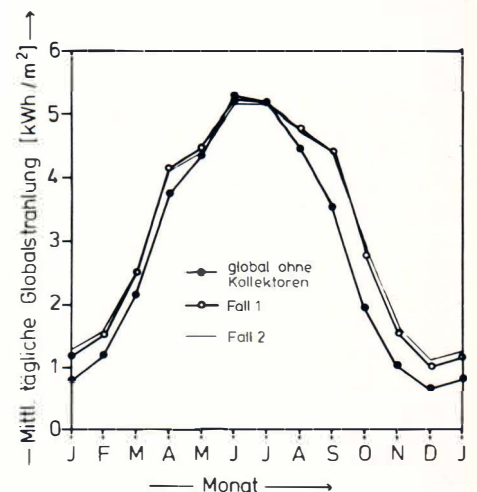


ABB. 7 AUF DIE KOLLEKTOREN treffende Strahlung. Die totale Globalstrahlung wird pro m<sup>2</sup> Bodenfläche, die Strahlung auf den Kollektoren pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche angegeben

elektrischer Energie auf den Dächern von Einfamilienhäusern in Verbindung mit dem Stromnetz ergeben haben. Diese Anwendung gibt eine Vorstellung von der kleinsten Einheit, die wirtschaftlich mit dem Netz verbunden werden kann. Daher müßten photoelektrisch-landwirtschaftliche Farmen der hier untersuchten Art nicht von ungeheurer Größe sein, sondern könnten auf einer landwirtschaftlichen Nutzfläche durchschnittlicher Größe aufgebaut werden. Dieser Typ von Solarfarm würde im allgemeinen nicht direkt mit einem Verbraucher verbunden werden, sondern für das Netz produzieren. So könnte er sich z. B. im Besitz des Energieversorgungsunternehmens befinden und von diesem gewartet werden. Es sollte auch

erwähnt werden, daß dann, wenn sowohl photoelektrische Panels als auch der Anbau von Pflanzen, die bei reduzierter Strahlung wachsen, auf einem gegebenen Stück Land für sich allein wirtschaftlich sind, die einzigen zusätzlichen Kosten bei der Kombination beider Nutzungen diejenigen für die Anhebung der Kollektoren auf ein genügend stabiles Gestell sind.

Zum Abschluß soll betrachtet werden, welche Pflanzen unter den Kollektoren angebaut werden könnten oder sollten. Diese Frage wird hier nur kurz gestreift, da sie Gegenstand von Biologie oder Agrarwissenschaft ist. Eine vorläufige Diskussion ergab bereits eine Anzahl von Vorschlägen (8). Zunächst sollte man keine Pflanzen anbauen, deren Wachstum durch die Verfügbarkeit von Licht begrenzt ist. Das sind meistens diejenigen mit C<sub>4</sub>-Metabolismus, wie z. B. Mais. Pflanzen, die mit den Kollektoren koexistieren könnten, sind dagegen Roggen, Hafer, Gerste und speziell Zuckerrüben. Sehr attraktiv könnte in manchen Gegenden auch die Viehzucht sein; so könnte man Schafe, Wild oder sogar Rinder dort weiden lassen, wenn nur die Kollektorstruktur stabil genug gemacht wird. ●

#### Literatur

- (1) H. J. Queisser und P. Wagner  
Photoelektrische Solarenergienutzung  
Mat. zur Umweltforschung  
Ed. Rat von Sachverständigen f. Umweltfragen (1980)
- (2) W. Seifritz  
Sanfte Energietechnologie – Hoffnung oder Utopie?  
Karl Thieme-Verlag, München (1980)
- (3) M. C. Russell  
14th IEEE PV Spec. Conf. 1117 (1980)
- (4) s. zum Beispiel B. Stoy  
Wunschenergie Sonne  
Energie-Verlag, Heidelberg (1980)
- (5) P. D. Maycok  
14th IEEE PV Spec. Conf. 5 (1980)
- (6) A. Goetzberger, A. Zastrow:  
Solar World Forum  
Brighton, Poster, (1981)
- (7) A. Goetzberger, A. Zastrow;  
Int. J. Sol. En.  
zur Veröffentlichung eingereicht (1981)
- (8) H. Mohr  
persönl. Kommunikation

### Aus dem Papierkorb der Redaktion

„Hypothetische Störfälle oder Unfälle in Kernkraftwerken sind Ereignisse, bei denen definitionsgemäß katastrophale Auswirkungen für die Umgebung nicht auszuschließen sind.“

(Definition aus einer Werbeschrift für eine Veröffentlichung über „Hypothetische Störfälle bei leichtwasser-modernisierten Kernenergieanlagen im Rahmen der Notfallschutzplanung des Verlages TÜV Rheinland GmbH, Köln)

# Wer Wind sät, wird Energie ernten

Von Dr. Horst Selzer

In den USA wurde die erste Großanlage zur Nutzung der Windenergie „frei“ in Auftrag gegeben, d. h. ohne direkte staatliche Einflußnahme. Die Pacific Gas- and Electric Comp. (PGEC) hat bei der Firma Boeing Engineering and Constructions Comp. einen 2 MW-Windenergiekonverter „Mod-2“ bestellt. Der Aufstellungsort wird der Landkreis Solano, ca. 50 km nordöstlich von San Francisco sein. Damit erhielt die Fa. BEC bereits den fünften Auftrag für eine „Mod-2“. Drei Anlagen wurden im Mai 1981 in Goldendale, Wash., in Betrieb genommen. Eine weitere wird im nächsten Jahr in Medicine Bow (nördlich von Denver) folgen.

Die Fa. Boeing Eng. and Constr. hat die „Mod-2“ als Ganzstahlkonzept verwirklicht, d. h. sowohl Turm wie auch Rotorblätter wurden in Stahl gefertigt. Die augenfällige Besonderheit des Entwurfs liegt in der Rotorbauweise. Die beiden sonst getrennt an der Nabe befestigten Rotorblätter sind starr miteinander verbundener und bestehen aus einem 18,2 m langer geraden Mittelteil mit ovalen Querschnitt an das nach jeder Seite ein 22,8 m langes geradlinig profiliertes Zwischenstück angeflanscht wird. In diesem Zwischenstück wird der Zapfen der 13,6 m langen Blattspitze gelagert, die durch einen Hydraulikkolben in ihrem Anstellwinkel gemäß der Windgeschwindigkeit und Betriebsituation bis zu 100° verdreht werden kann, mit einer Winkelgeschwindigkeit von max. 6 Grad pro sec. Wie die Abbildungen deutlich erkennen lassen, hat das Rotorblatt keine äußere Verwindung des NACA 230XX-Profiles. Um plötzliche Windlasten und wechselnde Belastung in der oberen bzw. unteren Position abmildern zu können wurde der Rotor nicht starr mit der Hauptwelle verbunden, sondern ein Schlaglenker aus konzentrischen Metall-Elastomer-Ringen (analog zu den ebenen Schwing-Metallen) eingefügt.



# Was spart eigentlich der Kollektor?

Die Hauptwelle ist über ein 3-stufiges Planetengetriebe (17,5/1800 Upm) mit dem Synchrongenerator (4.160 V) verbunden. Mit einer federbelasteten Scheibenbremse auf der Abtriebswelle kann der Rotor in Parkposition festgehalten werden. Das Maschinenhaus mit insgesamt 182 t Gewicht auf dem Turmflansch, der das Yaw-Lager sowie 6 federbelastete Bremsen enthält. Ein Hydraulik-Motor kann das Maschinenhaus mit 0,25° pro Sekunde drehen.

Der Turmfuß hat einen Durchmesser von 6,4 m und verjüngt sich konisch auf 3,0 m Durchmesser in 10 m Höhe. Daran schließt sich ein Zylinder bis auf 58 m Gesamthöhe an. Die geschweißten Stahlplatten haben eine Dicke von 25,4 mm am Boden und 12,7 mm am oberen Ende. Der nicht-verspannte Turm wird mit ca. 100 Bolzen über einen Flansch auf dem ca. 2180 t schweren Fundament verankert.

Gegenwärtig ist das Testprogramm der drei den Columbia-Fluß überschauenden Anlagen unterbrochen, da der Generator der Nr. 1 beschädigt wurde. Bei einem Test des Notbremssystems gingen die Blattspitzen nicht in Segelstellung, so daß der Rotor ca. 65% Überdrehzahl erlangte und als Folge Teile der Maschinenanlage ausgetauscht werden müssen. Trotz dieses Fehlers hat die „Mod-2“ einen überzeugenden Beweis erbracht, daß die Windenergie mit Großanlagen wirtschaftlich genutzt werden kann. Als Produktionskosten werden für die 3 Anlagen 13,4 Mio. US\$ (Basis 1979) angegeben, das entspricht etwa 12,2 Mio. DM pro Windturbinensystem (WTS) zum heutigen Zeitpunkt.

In einer Studie für eine WTS-Farm in Kalifornien mit 100 Mod-2-Anlagen wurde ein Stückpreis (inkl. Installation) von 2,24 Mio. US\$ (ca. 5,5 Mio. DM) ermittelt. Bei kommerzieller Berechnung folgt hieraus ein Energiepreis von 5,23 Cent/kWh (ca. 0,13 DM/kWh).

Parallel zu den von dem Department of Energy geförderten Entwicklungen der „Mod-1“ und „Mod-2“ wuchs in Kalifornien das Interesse an einer Nutzung. 1978 wurde die California Energy Commission durch ein Gesetz des Landes Kalifornien verpflichtet, die Kommerzialisierung der Windenergienutzung so intensiv zu fördern, daß im Jahr 2000 aus dem Wind 10% des Kalifornischen Strombedarfs gedeckt wird. Dies entspricht einer installierten Leistung von 7000 MW bzw. 2000 bis 4000 großen Windenergie-Konvertern.

Als erster Schritt auf diesem Wege wurde ein umfangreiches Programm zur Messung des Windpotentials durchgeführt. Die bisherigen Ergebnisse weisen folgende bevorzugte Gebiete aus:

	Potential (MW)	potentielle elektrische Energie (GWh/Jahr)
San-Gorgonio-Paß	3 300	6 400
Altamont-Paß	1 000	2 400
Carquinez Straits	500	1 200
Northwestern Calif.	500	1 500
Tehachapi-Berge	280	500
	5 580	12 000

In diesen Gebieten liegt die durchschnittliche jährliche Windgeschwindigkeit über 7 m/s.

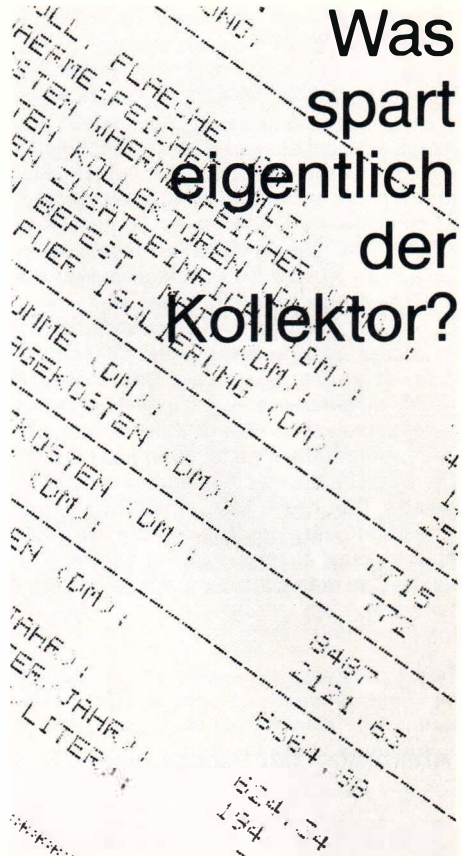
Als besonders attraktiv wurden der San-Gorgonia-Paß (200 km östlich von Los Angeles) und die Carquinez Straits (nahe San Francisco) ermittelt, die von den beiden Elektrizitätsgesellschaften Southern California Edison (SCE) bzw. Pacific Gas and Electric (PGEC) genutzt werden sollen. Auf dem 200 km<sup>2</sup> großen Paß wurden bereits ein 3-MW-WTS von der Fa. Bendix mit 60 m Durchmesser im August 1980 erstellt sowie ein 500-kW-Darrieus-Rotor der Fa. ALCOA im Dezember 1980, der jedoch wegen eines Fehlers in der Regelanlage im April dieses Jahres zu Bruch ging.

SCE plant, bis 1990 ca. 360 MW Leistung im Paß-Gebiet zu installieren, wovon für 25 MW (fünf 4-MW-Hamilton-Standard-Anlagen) und fünfzig 100-kW-Tech.-Corp.-Anlagen) bereits die Verhandlungen begonnen haben. Für das andere Gelände in der Solana County hat PGEC neben dem eingangs erwähnten Auftrag an Boeing über eine Mod-2-Anlage Verhandlungen mit der Fa. Windfarm Ltd. aufgenommen, bis 1990 eine Gesamtkapazität von 350 MW zu schaffen. PGEC und das California Department of Water Resources wollen die Elektrizität aus 67 Anlagen mit je 500 kW und 79 Anlagen mit je 4 MW abkaufen. Der Stufenplan sieht die Installation von 51 WEK (92 MW) zwischen 1983–1985 und eine Fertigstellung aller 146 WEK bis 1989 vor.

Die Bereitschaft dieser Energieversorgungsunternehmen, die neu entwickelten Technologien zu nutzen, wird durch gesetzgeberische Maßnahmen stark unterstützt. Hier sind insbesondere zu nennen:

- The Wind Energy Systems Act of 1980 (PL 96-345), Bundesgesetz mit dem Ziel, 80 MW bis 1988 zu unterstützen, Darlehen über 75%, 50% als Zuschuß bei Großanlagen, für 1981 hat die Reagan-Administration leider nur 19 Mio. US\$ statt der vorgesehenen 80 Mio. US\$ freigegeben.
- The Public Utility Regulatory Policies Act of 1978 (PL 95-617): Bundesgesetz, garantiert die Abnahme der erzeugten Elektrizität, verlangt von den Energieversorgungsunternehmen, Energie zu vergleichbaren Preisen zu verkaufen und zu kaufen.
- The Crude Oil Windfall Profits Tax Act of 1980 (PL 96-223), ein Bundesgesetz, das bis zu 25% verlorener Kredit aus Bundessteuern bezahlt wird und zeitlich bis 31. 12. 1985 beschränkt ist.
- California State Incentives: Landesgesetze, die 25% verlorener Kredit aus Landessteuern vorsehen sowie erhöhte Abschreibung in 1, 3 oder 5 Jahren, Darlehen mit niedrigen Zinsen.

Darüber hinaus gibt es noch verschiedene andere Förderprogramme auf Bundes- und Landesebene, um Benutzer bzw. Betriebe zu Investitionen zu reizen. In der Gesamttendenz zielen diese Maßnahmen darauf ab, von staatlicher Seite her den Markt zu schaffen, so daß private Unternehmen mit Eigeninitiative sich entwickeln können. ●



„Energiesparende Maßnahmen unter Zuhilfenahme der EDV“ – das weckt Assoziationen an blitzende und blinkende Elektronenhirne. Tatsächlich aber heißt das nur, Rechenarbeit vom Computer durchführen zu lassen. Der benötigt dazu allerdings logische Anweisungen. Der angehende Ingenieur Peter Möller der Fachhochschule München hat ein solches Programm entwickelt. Das drücken wir nach einer kurzen Beschreibung von Peter Möller im Folgenden ab.

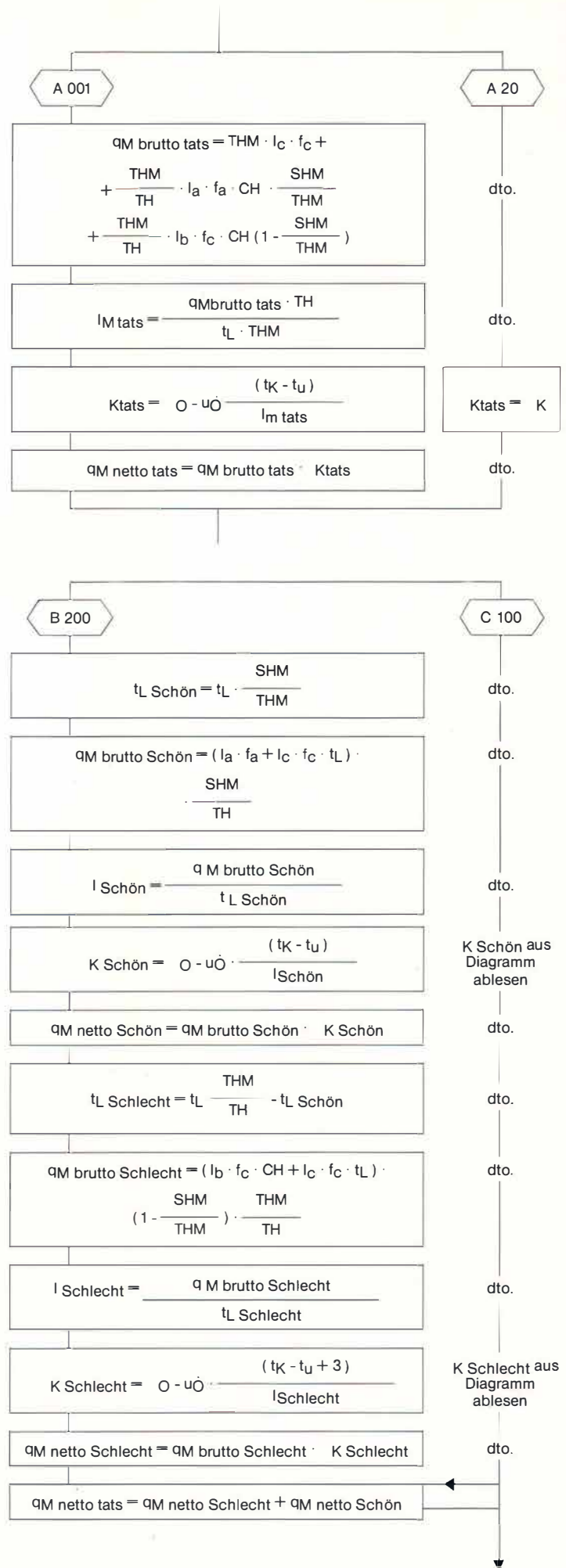
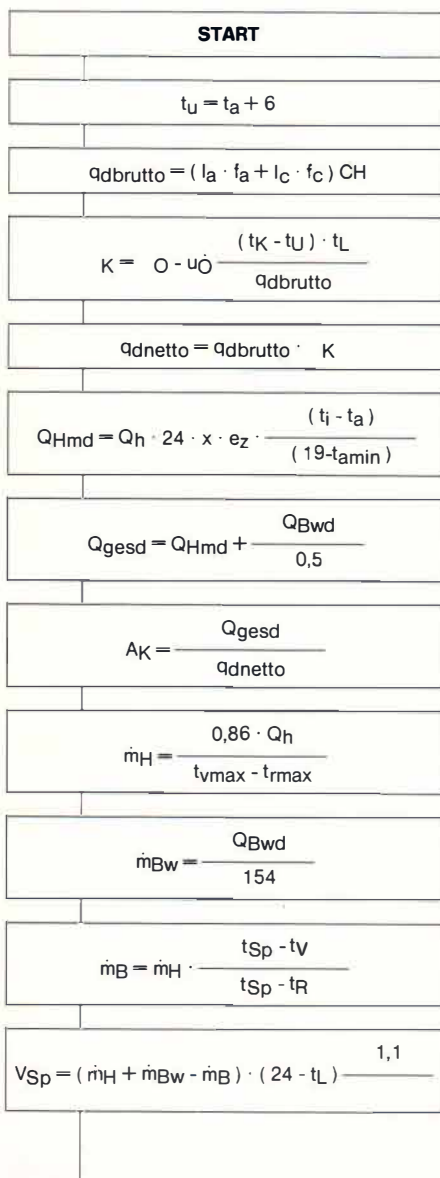
Man geht davon aus, daß für ein bestimmtes Haus mit bekannten Daten täglich soundsoviel Wärme verbraucht bzw. benötigt wird. Dieser Wärmebedarf wird für einen repräsentativen Tag im Monat ermittelt, der für diesen Monat quasi einen Mittelwert darstellt. Dieser Wärmebedarf soll durch die Solaranlage gedeckt werden.

Durch Sonneneinstrahlung fällt monatlich eine nutzbare Wärmemenge ein. Die ebenfalls rechnerisch aufgrund meteorologischer und physikalischer Daten ermittelbar ist.

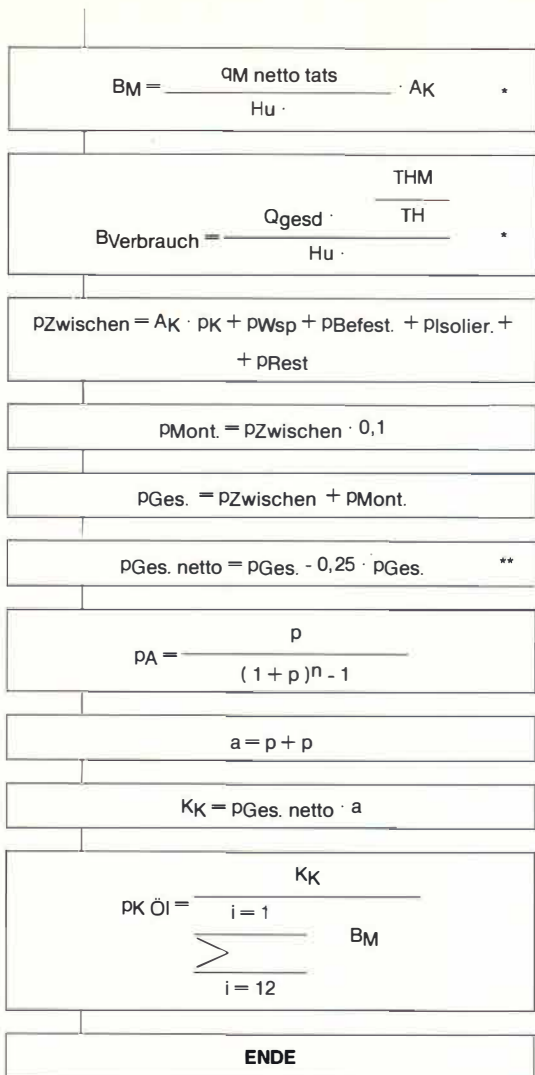
Um diese einfallende Wärmemenge in Heizwärme umwandeln zu können, benötigt man eine bestimmte Kollektorfläche und eine dazugehörige Wärmespeichergröße. Dabei kommt dem Wärmespeicher die Aufgabe zu, die momentan benötigte Sonnenenergie für die Zeit des Nichteinflusses der Sonne zu speichern. Es besteht also eine Korrespondenz zwischen Wärmespeichergröße und Kollektorfläche. Diese Werte werden ermittelt und notiert.

Ebenfalls weiß man durch langjährige meteorologische Aufzeichnungen, wie lange die Sonne pro Monat in einem bestimmten Gebiet scheint. Dadurch kann man errechnen, wieviel Liter Heizöl pro Monat und gegebener Kollektorfläche eingespart werden können. Die Werte werden errechnet und in Abhängigkeit zur Kollektorfläche aufgeschrieben. Zu jeder Kollektorfläche gehört dann ein Investitionsaufwand – Kosten für Kollektoren, Wärmespeicher, Zusatzeinrichtungen etc. –, wobei davon ausgegangen wird, daß die Solaranlage an eine bestehende Öl-Zentralheizung angekoppelt wird. Das Minimum des Quotienten aus den Kapitalkosten des Investitionsaufwandes und der einsparbaren Brennstoffmenge ist dann das Maß für die wirtschaftlichste Auslegung der Solaranlage. Das heißt: Man erhält für die geringsten Kosten der Solaranlage die größte Brennstoffeinsparung. Für diesen Fall ist die Solaranlage optimal ausgelegt. ●

### Ablaufplan der Programme







$i_c$	Diffuse Himmelsstrahlung in $W/m^2$	$\eta_K \text{ tats}$	Tatsächlicher Kollektorwirkungsgrad im Monatsmittel
$f_c$	Faktor zur Berücksichtigung stärkerer Reflexion bei flacherer Einstrahlung	$Q_M \text{ netto tats}$	Tatsächliche monatliche Kollektornutzleistung unter der Berücksichtigung der Bewölkung in $Wh/m^2Mo$
CH	Tägliche Kosinusstunden in $h/d$	$t_L \text{ Schön}$	Ladedauer der Kollektoren bei Schönwetter
$\eta_K$	Kollektorwirkungsgrad	$Q_M \text{ brutto Schön}$	Mittlere tatsächlich pro Monat an der Oberfläche der Kollektoren ankommende Sonnenenergie bei Schönwetter in $Wh/m^2Mo$
$\eta_O$	Maximaler Kollektorwirkungsgrad		
$u_O$	Steigung der Wirkungsgradgeraden		
$t_k$	Absorbertemperatur in $^{\circ}C$	$I_{\text{Schön}}$	Mittlere tatsächliche Leistung der Sonneneinstrahlung bei Berücksichtigung eines Schönwetteranteils in $W/m^2$
$t_L$	Ladedauer der Kollektoren in $h/d$		
$q_{\text{netto}}$	Spezifische Kollektornutzleistung in $W/m^2$		
$Q_{Hmd}$	Mittlerer täglicher Wärmebedarf für Raumheizung in $Wh/d$	$\eta_K \text{ Schön}$	Mittlerer Kollektorwirkungsgrad bei Schönwetter
$Q_h$	Wärmebedarf nach DIN 4701 in $W$	$Q_M \text{ netto Schön}$	Mittlere pro Monat tatsächlich nutzbare Kollektorleistung bei Schönwetter in $Wh/m^2Mo$
x	Korrekturfaktor nach VDI 2067, Blatt 2	$t_L \text{ Schlecht}$	Ladedauer der Kollektoren bei Schlechtwetter
$e_z$	Heizeffizienzfaktor nach VDI 2067, Blatt 2	$Q_M \text{ brutto Schlecht}$	Mittlere tatsächlich pro Monat an der Oberfläche der Kollektoren ankommende Sonnenenergie bei Schlechtwetter in $Wh/m^2Mo$
$t_i$	Mittlere Raumtemperatur in $^{\circ}C$		
$t_{amin}$	Tiefste Außentemperatur nach DIN 4701 in $^{\circ}C$	$I_{\text{Schlecht}}$	Mittlere tatsächliche Leistung der Sonneneinstrahlung bei Berücksichtigung eines Schlechtwetteranteils in $W/m^2$
$Q_{\text{gesd}}$	Erforderlicher täglicher Wärmebedarf der Wärmeverbraucher in $Wh/d$		
$Q_{Bwd}$	Mittlerer täglicher Wärmebedarf für Brauchwasserbereitung in $Wh/d$		
$A_K$	Erforderliche Kollektorfläche in $m^2$	$\eta_K \text{ Schlecht}$	Mittlerer Kollektorwirkungsgrad bei Schlechtwetter
$m_H$	Erforderlicher Heizwasserstrom für Raumheizung in $kg/h$	$Q_M \text{ netto Schlecht}$	Mittlere pro Monat tatsächlich nutzbare Kollektorleistung bei Schlechtwetter in $Wh/m^2Mo$
$m_B$	Beimischwasserstrom in $kg/h$	$B_M$	Monatlich einsparbare Brennstoffmenge in $l/Mo$
$m_{Bw}$	Erforderlicher Heizwasserstrom für Brauchwasserbereitung in $kg/h$	$B_{\text{Verbrauch}}$	Monatlich verbrauchte Brennstoffmenge in $l/Mo$
$t_{vmax}$	Maximale Vorlauftemperatur für Raumheizung in $^{\circ}C$	$H_u$	Heizwert des Brennstoffes in $Wh/l$
$t_{rmax}$	Maximale Rücklauftemperatur für Raumheizung in $^{\circ}C$	$\eta$	Durchschnittlicher Gesamtwirkungsgrad
$t_{sp}$	Speichertemperatur in $^{\circ}C$	$P_{\text{Zwischen}}$	Gesamtmaterialkosten in DM
$t_v$	Erforderliche mittlere Vorlauftemperatur in $^{\circ}C$	$p_K$	Spezifischer Kollektorpreis in $DM/m^2$
$t_R$	Erforderliche mittlere Rücklauftemperatur in $^{\circ}C$	$P_{Wsp}$	Preis des Wärmespeichers in DM
$V_{Sp}$	Erforderliches Wärmespeichervolumen in $m^3$	$P_{Befest.}$	Preis für Kollektorbefestigungsmaterial in DM
$\rho$	Dichte des Wassers in $kg/m^3$	$P_{\text{Isolier.}}$	Preis für Wärmespeicherisolationmaterial in DM
$Q_M \text{ brutto tats}$	Tatsächlich pro Monat unter Berücksichtigung der Bewölkung an der Oberfläche der Kollektoren ankommende spezifische Sonnenenergie in $Wh/m^2Mo$	$P_{\text{Rest}}$	Preis für restliche Einrichtungen in DM
THM	Tagesstunden pro Monat in $h/Mo$	$P_{\text{Mont.}}$	Kosten für Montage der Anlage in DM
TH	Durchschnittliche Tagesstunden im Monatsmittel in $h/d$	$P_{\text{Ges.}}$	Bruttoanlagekosten in DM
SHM	Sonnenscheinstunden pro Monat in $h/Mo$	$P_{\text{Ges. netto}}$	Nettoanlagekosten in DM
$I_b$	Grenzwert der Sonnenstrahlung der Bewölkung in $W/m^2$	$p_A$	Abschreibungsprozentsatz in $\%/a$
$I_M \text{ tats}$	Tatsächliche mittlere Leistung der Sonneneinstrahlung unter Berücksichtigung der Bewölkung im Monatsmittel in $W/m^2$	p	Bankzinssatz in $\%/a$
		a	Tilgungsfaktor in $\%/a$
		n	Lebensdauer der Anlagenteile in a
		$K_K$	Kapitalkosten in DM/a
		$p_K \text{ \textcircled{O}}$	Kapitalkosten, die jedem Liter Heizöl angelastet werden müssen in DM/l

\* Achtung: Vergleichen ob  $B_M$  größer als  $B_{\text{Verbrauch}}$  ist. Ist das der Fall, so muß  $B_{\text{Verbrauch}}$  für diesen Monat aufsummiert werden anstatt  $B_M$ !

\*\* max. 4000.- DN = 0,25 · P Ges

**Erläuterungen der Abkürzungen zum Ablaufplan der Programme**

$t_u$	Umgebungstemperatur des Kollektors in $^{\circ}C$
$t_a$	Mittlere Tagestemperatur im Monatsmittel des betrachteten Monats in $^{\circ}C$
$q_{\text{brutto}}$	Tägliche spezifische Bruttoleistung der Kollektoren in $Wh/d$
$I_a$	Leistung der direkten Sonnenstrahlung bei 80% Sonnenhöchststand am vorgesehenen Ort in $W/m^2$
$f_a$	Faktor zur Berücksichtigung der stärker werdenden Reflexion bei flacherem Einfallswinkel der Sonnenstrahlen auf die Abdeckung der Kollektoren



# Strom aus Sonnenlicht

Das umweltfreundliche System Brun zur Stromversorgung in Ferienhäusern, Jagd- oder Berghütten mit 12 oder 24 Volt. Standardgeräte mit automatischer Laderegulierung. Solargeneratoren 12 V – 33 Watt für DM 870,—. Sonderpreis für Solargeneratoren 330 Watt 12/24/110 Volt DM 8500,—. Wassergekühlter Kleindiesel 3 kW Leistung zum Heizen und zur Stromerzeugung DM 3600,—. Alle Preise zuzügl. MWSt.

**Bio-Solar GmbH**

**Postfach 1450, 8998 Lindenberg / Allg., Telex 5 41 152 geo**

# Was haben Gewächshaus und

Angaben über die Meßmethode und eine Vergleichsbasis fehlen in dem Bericht vollständig. Eine Abschätzung möglicher systematischer oder zufälliger Fehler- und Vertrauensgrenzen wird gar nicht erst in Erwägung gezogen, dies aber wäre eine Minimalforderung aus Gründen der Fairneß gegenüber den Firmen, die ihre Produkte zur Verfügung stellten.

Statt sich auf eine einigermaßen neutrale Beschreibung der beobachteten Veränderungen zu beschränken, werden „die beobachteten Mängel“ beurteilt und dazu auch gleich noch „Begründungen“ mitgeliefert, die sachlich völlig falsch sind. Da werden wiederum Allgemeinplätze kolportiert, die längst überprüft und als falsch erwiesen sind und für den Fachmann – aber auch für das interessierte Publikum – seit Jahren auf den Müllhaufen der Fehleinschätzungen gehören.

Nun zum Thema „Regenwäsche“ im vorletzten Absatz: Jedem Gärtner – und Gärtner sind ja bekanntlich auf jeden Lichtstrahl im Winter angewiesen – ist seit Jahrzehnten völlig geläufig, daß man das Glas waschen muß, um Lichtverluste in den Gewächshäusern gering zu halten – und daß man sich allein auf den Regen eben nicht verlassen kann.

Der Autor war sicher kein Gärtner. Er schreibt:

„Bei allen getesteten Kollektoren sind die Scheiben in den drei und zwei Jahren nie geputzt worden und trotzdem sauber genug geblieben. Regen macht's möglich.“

Natürlich ist die Sache auch wissenschaftlich gründlich belegt. Ich zitiere hier p. E. nur eine Arbeit aus dem Jahre 1962: Werner Stolz, Diss. an der TH Hannover, Mikrokopie GmbH München 2. „Der Einfluß von Flugstaub auf die Lichtdurchlässigkeit von Glas und den Ertrag von Treibkopfsalat und Gemüsepaprika.“ Zusammenfassung auf Seite 83: –

„... bei senkrechtem Lichteinfall ergeben sich folgende Relativwerte:

Sauberes Glas	100,0
Mittel verstaubtes Glas	69,6
Mittelverstaubtes Glas nach Aufhellung durch Regen	82,5
Bestaubtes Glas nach 7,5 Monaten	72,5
Bestaubtes Glas nach 12 Monaten	28,7
Bestaubtes Glas nach 19 Monaten	14,7“

Ohne weitere Zitate anzuführen, kann festgestellt werden, daß an den günstigsten Standorten in der Bundesrepublik – Eifel und Oberbayern – mindestens mit einer Verringerung des Licht-Strahlungsdurchganges von 10% pro Jahr gerechnet werden muß, wenn man die Scheiben nicht „schrubbt“ und die „Wäsche“ nur dem Regen überläßt.

Selbst eine simple Nachfrage bei einer tüchtigen Hausfrau hätte beim Autor Bedenken auslösen müssen. (Man nehme „Frauenlob“ oder „Glashausblank“!)

Angewandt auf den Kollektortest heißt das nun aber, daß die ermittelte Abnahme des Nutzungsgrades für alle Kollektoren –

selbst noch bei dem Maximalwert –17 bei Star Unity – aus der üblichen Verschmutzung zu erklären ist und zwar zwanglos. Die Ergebnisse sind danach alles andere als repräsentativ und dürfen in ihren Unterschieden keinesfalls produktbezogen interpretiert werden.

Im Gartenbau benutzt man ein geflügeltes Wort: „Was ich nicht definieren kann, das seh' ich als UV- Licht an!“

Der UV-Allgemeinplatz wurde hier gleich zweimal breitgetreten, außerdem widerspricht sich der Autor – offenbar mangels Materialkenntnis – selbst.

Steg-Doppelplatten werden in Deutschland hauptsächlich von der Fa. Röhm aus PMMA-Plexiglas und PC-Polycarbonat hergestellt und vertrieben.

Der Autor schreibt:

„Der Star-Unity-Kollektor hat eine Steg-Doppelplatte, die ebenfalls nicht UV- und witterungsbeständig ist.“ Und ein paar Absätze weiter: „Glas (auch Plexiglas) kann übrigens als gutes Material für Abdeckungen angesehen werden.“

Was stimmt denn nun? Richtig ist, daß im Gartenbau – aufgebaut seit 1971 – bereits über 500 000 m<sup>2</sup> Gewächshausflächen mit Steg-Doppelplatten eingedeckt sind, völlig ausreichend UV- und witterungsstabil.

Es ist einfach unfair, daß der Autor bewußt falsche Konkurrenzbehauptungen aus der Anfangszeit (1971–73) erneut kolportiert. Das tut heute sogar die Konkurrenz nicht mehr – aber solche „Meinungen“ sind nun einmal sehr zäh. Eine ganz andere Frage ist es, wie sich PMMA-Plexiglas und PC-Polycarbonat bei unter Umständen sehr hohen Leerlauftemperaturen oder auch nur Stillstandstemperaturen am Kollektor verhalten. Beides sind Thermoplaste und werden in dem Temperaturbereich verarbeitet, den auch ein Kollektor erreichen kann.

Hier hätte man schon etwas genauer hinsehen müssen!

Auch das „schlechte Abschneiden“ der „glasfaserverstärkten Kunststoffe“ wird auf die Wirkung ultravioletter Strahlung zurückgeführt. Man kann wohl davon ausgehen, daß es sich bei dem Bittner-Kollektor um ungesättigte Polyesterharze mit Glasfasereinlage handelt – sogenannte UP-GfK-Lamine.

Zitat:

„Das Material hat in den drei Jahren unter ultravioletter Strahlung gelitten. Es ist so trüb geworden, daß man nicht einmal sehen kann, ob sich an der Innenseite Schwitzwasser ansammelt.“ Auch diese Interpretation ist wieder völlig falsch.

Wenn die Firma Bittner keinen erfahrenen GfK-Experten anheuern konnte und deshalb nun auf Glas umstieg, so ist das eine Sache – die Interpretation der Schadensursache aber eine andere – leider wieder völlig daneben.

Bereits 1965 wurden gleichzeitig in den USA und von der BASF die Bedingungen

„Das geht doch so überhaupt nicht!“ und „Was war denn das für eine schlampige Arbeit!“ Das waren die Urteile, die wir auf einen Bericht in der SONNENERGIE 1/1981 zu hören bekamen.

Es ging um einen Bericht über einen Kollektortest, der von der Zeitschrift „SCHÖNER WOHNEN“ angelegt und am Lehrstuhl Physik der Universität München unternommen wurde. Ergebnis: „Die Messungen haben ergeben, daß nicht alle teuren Sonnenfänger halten, was sie versprechen!“

Der Bericht stieß nicht überall auf ungeteilten Beifall – nicht zuletzt auch deswegen, weil dabei Vergleichszahlen und Meßmethoden einfach unter den Tisch gefallen sind. Allerdings richtet sich die Kritik auch gegen einen Teil des Testes. Daher drucken wir zunächst auf dieser Seite die Kritik Roland Puchsteins, Gartenbauprofessor aus Berlin, ab. Auf der rechten Seite erhält Wolfgang Schölkopf, Diplom-Physiker und Tester, Gelegenheit, den Test zu verteidigen.

veröffentlicht, unter denen UP-GfK-Produkte für Lichtkuppeln und Gewächshäuser, Schwimmbadabdeckungen und andere lichtdurchlässige Bauteile produziert werden müssen, um qualitativ hochwertige und beständige, wenig verschmutzende Produkte zu erzielen.

In Dahlem steht heute noch ein Gewächshaus aus glasfaserverstärktem Polyesterharz der Ohler-Eisenwerke – richtig verarbeitet –, das nach über 10 Jahren noch hervorragende Lichtdurchgangswerte aufweist (Scheel, Messungen 1979). Hierzu wäre auch auf die hervorragenden Produkte z. B. der DETAG und anderer Firmen hinzuweisen z. B. Lichtkuppeln.

Ich bin gerne bereit, dem Autor oder auch der Firma Bittner mitzuteilen, wie man hochtransparente UP- GfK-Teile herstellt, die auch wenig verschmutzen. Auch eine Anfrage bei der BASF – entsprechende Aweta – kann das klären. Auf keinen Fall ist hier das UV-Licht schuld.

Man könnte an den „Erklärungen“ und „Beurteilungen“ noch mehr monieren. Ich meine – dies reicht erst einmal. Es ist zu hoffen, daß bald TÜV-Prüfungen für Kollektoren durchgeführt werden, die repräsentativ sind und fachlich einwandfrei interpretiert werden.

ROLAND PUCHSTEIN

# Kollektor gemein?

Zuerst muß gesagt werden, daß der „Testbericht“ in der Nummer 1/81 „Sonnenenergie“ ohne unsere Mitwirkung bei der Formulierung entstanden ist. Es handelt sich wohl um eine journalistische Aufbereitung einer Pressemitteilung der Redaktion „SCHÖNER WOHNEN“. Meßwerte ohne Angabe der Fehlerbreite sind in der Tat wenig sinnvoll. In der bereits erwähnten Pressemitteilung wie auch schon im Septemberheft 1978 und im Februarheft 1981 von „SCHÖNER WOHNEN“ ist aber die Fehlerbreite expressis verbis vermerkt und über Meßmethode, Meßaufbau allgemeinverständlich berichtet. Was den (anonymen) Bearbeiter des Artikels in der „Sonnenenergie“ veranlaßt hat, diese

wichtigen Angaben wegzulassen, ist uns unverständlich.

Herr Professor Puchstein äußert Zweifel, ob Regen Kollektorabdeckungen aus Glas soweit von Staub sauberhalten kann, daß keine großen Transmissionsverluste entstehen. Wir hatten anfangs dieselben Zweifel. Experimentell ergab sich aber folgendes: Eine 3 mm starke Glasscheibe („Fensterscheibe“) in 7 Meter Höhe über einer stark befahrenen Straße senkrecht montiert und durch einen Dachvorsprung vor direkter Beregnung geschützt, war nach einem Jahr augenscheinlich stark verschmutzt. Eine ebenfalls 3 mm starke Glasscheibe („Kollektorscheibe“) eines

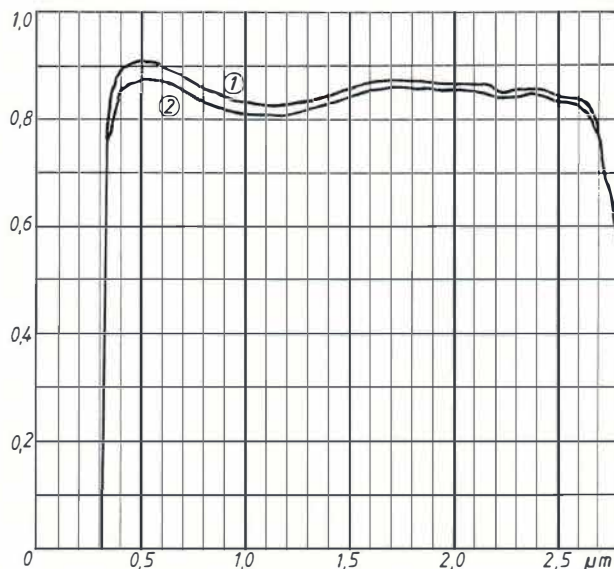


ABB. 1 SPEKTRALES TRANSMISSIONSVERMÖGEN einer Glasscheibe 3 mm stark: Kurve 1: Kollektorscheibe ungeputzt und geputzt, Fensterscheibe geputzt. (Transmissionsvermögen =  $0,85 \pm 0,01$ ); Kurve 2: Fensterscheibe verschmutzt (Transmissionsvermögen =  $0,82 \pm 0,01$ ).

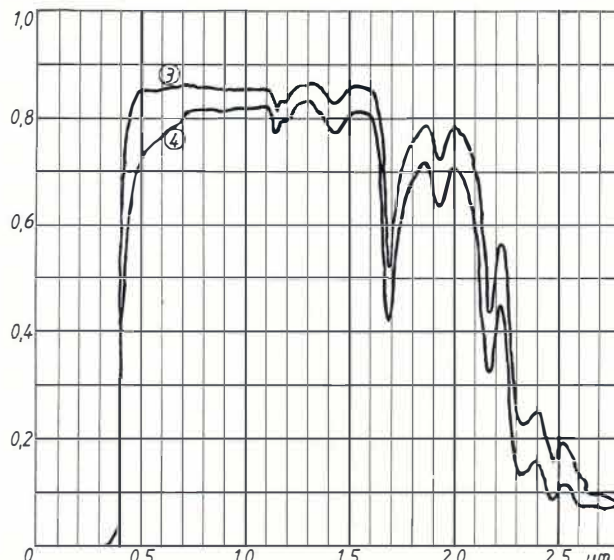


ABB. 2 SPEKTRALES TRANSMISSIONSVERMÖGEN einer GfK-Kollektorabdeckung 1,5 mm stark. Kurve 3: Abdeckung nicht belichtet (Transmissionsvermögen =  $0,76 \pm 0,01$ ); Kurve 4: Abdeckung nach drei Jahren Belichtung aus einem Kollektor entnommen. (Transmissionsvermögen =  $0,68 \pm 0,01$ ).

Kollektors auf einem Flachdach war drei Jahre der natürlichen Bewitterung ausgesetzt. Von beiden Scheiben wurde die spektrale Transmission vermessen und dann, nach Reinigung mit „Sidolin“-Glasreiniger („Frauenlob“) hatten wir nicht zur Verfügung einer zweiten Messung unterzogen. Abb. 1 zeigt die Meßkurven für senkrechte Transmission. Beim Kollektorglas, das natürlich auch dem Regen ständig ausgesetzt war, ließ sich im Rahmen der Meßgenauigkeit von  $\pm 1\%$  keine sichere Veränderung feststellen. (In der Tat hatte es kurz vor Probenentnahme auf die Kollektorscheibe mal wieder geregnet.) Die Fensterscheibe zeigte eine Reduktion der Transmission von ca. 2,5 Prozentpunkten.

Es ist nun wichtig, daß derartige Transmissionen energetisch mit dem solaren Spektrum gewichtet und über den Halbraum hinter der Scheibe integriert werden. Denn erst diese Art der gewichteten Transmission erscheint im sogenannten ( $\alpha\tau$ )-Produkt der Kollektorkennlinie. In der zitierten Arbeit von W. Stolz ging es um den photosynthetisch wirksamen Bereich um  $0,5 \mu\text{m}$ . Aus der Arbeit geht außerdem nicht klar hervor, ob bei allen Einstäubungsmessungen Regen die Proben hätte abwaschen können.

In diesem Zusammenhang möchten wir auf eine Beobachtung hinweisen. Zwei handelsübliche Kollektoren, der eine mit Aluminiumrahmen, der andere mit einem Rahmen aus verzinktem Eisen, stehen bei uns seit Jahren nebeneinander auf dem Dach. Die Glasscheibe des Aluminiumkollektors ist visuell völlig klar, während man auf der Scheibe des anderen Kollektors mit dem Finger einen schwarzen, rußartigen Belag, der sich entlang des Rahmens in einer Breite von ca. 10 cm konzentriert, abwischen kann. Ob hier die Verzinkung von Übel ist oder ein Kunststoffdichtungsmaterial verwendet wurde, das mit der Scheibe eine elektrostatische Aufladung erzeugt, ist eine offene Frage. Jedenfalls gibt es immer Überraschungen mit der Materialauswahl bei Kollektorkonstruktionen.

Überraschungen gibt es auch mit sogenannten langjährig bewährten Kunststoffgläsern. Die Annahme, was sich im Gewächshausbau bewährt habe, müsse auch für einen Kollektor gut sein, trifft nicht zu. Ein Beispiel ist die von Herrn Professor Puchstein angeführte Stegdoppelplatte. Eine Kollektorabdeckung muß starke Temperaturgradienten aushalten, z. B. auf der Platinnenseite bis zu  $100^\circ\text{C}$  bei  $20^\circ\text{C}$  an der Außenseite. Solche Betriebszustände sind im Gewächshaus nicht vorhanden. Ähnliches muß man auch zum Material GfK bemerken. Abb. 2 zeigt den Degradationseffekt einer drei Jahre lang natürlich bewitterten GfK-Abdeckung, spektral in senkrechter Durchstrahlung gemessen. Hier reduzierte sich die solare Durchlässigkeit um 8,5 Prozentpunkte.

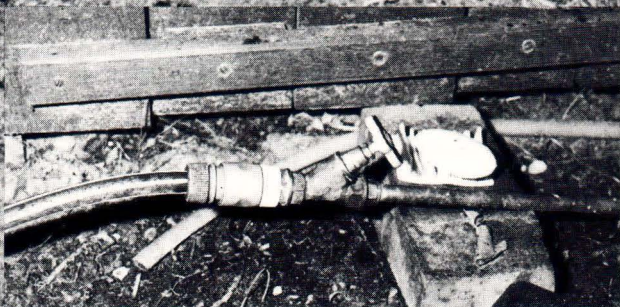
Wenn wir die bislang kurze Einsatzzeit von Kollektoren bedenken, darf es nicht verwundern, daß es Kollektorherstellern an speziellen Erfahrungen, wie sie z. B. soeben hier angesprochen wurden, mangelt.

R. SIZMANN/W. SCHÖLKOPF



Karl-Heinz Böse

# Eine Einfachstanlage: Die Sommergartendusche



# Selbstgebaut



## Zu unseren Bildern:

Großes Bild links: So sieht die Sommergardendusche von außen aus. Im kleinen Bild links sieht man den Regler, der noch mit einem Mischhahn erweitert werden kann.

Bild oben: Das obere Teil des schwarz gestrichenen Speichers. Ein Temperaturmesser zeigt die Wassertemperatur an. Bei maximaler Sonneneinstrahlung kann das Wasser bis auf 45 Grad aufgeheizt werden. Bild unten zeigt einen kleinen Blick hinter die Kulisse der Sommergardendusche.

(Alle Bilder: Böse)



Anlagen zur Nutzung der Sonnenenergie werden nicht erst seit einigen Jahren gebaut. Vor allem handwerklich begabte Tüftler haben sich damit beschäftigt, ohne daß es dabei zu spektakulären Zeitungsartikeln und öffentlich verkündeten Erfolgsmeldungen gekommen wäre.

Ein besonders gutes Beispiel dafür ist die Anlage von Hubert Schmidt in Weyhe. Ohne Berücksichtigung von Sonnenstandsdiagrammen, ohne Berechnung von Kollektorflächen, ohne das Studium von theoretisierender Literatur wurde vor über 10 Jahren die in der Zeichnung dargestellte Anlage in Betrieb genommen.

Sie besteht lediglich aus einem schwarz gestrichenen 150-l-Speicher, dessen Inhalt im Laufe eines Tages aufgeheizt wird, damit abends im Garten warmes Wasser zum Duschen bereitsteht. Wenn man das Verhältnis von „Kollektorfläche“ zum Speicherinhalt betrachtet, dazu berücksichtigt, daß eine Wärmedämmung nicht vorhanden ist und die Abdeckung lediglich aus alten Fenstern besteht, wird der Fachmann sehr schnell zu dem Schluß kommen, daß diese Anlage gar nicht funktionstüchtig ist.

Tatsächlich aber duscht die ganze Familie Schmidt (mit fünf Personen) nach

sonnigen Tagen abends mit dieser Anlage. Der erste muß allerdings etwas vorsichtig sein, weil das Wasser ziemlich heiß ist. Dafür muß sich der fünfte Duschenbenutzer beeilen, da die Wassermenge etwas knapp bemessen ist.

Die Anlage ist somit noch verbesserungsfähig, z. B. durch die Möglichkeit kaltes Wasser beizumischen, um so die zur Verfügung stehende Gesamtwassermenge zu vergrößern.

Geplant ist noch eine weitere Verbesserung: Die Installation eines großen Spiegels mit etwas Abstand hinter dem Speicher, um dadurch die Heizleistung zu vergrößern. Der Spiegel soll zudem dem Sonnenstand nachgeführt werden (natürlich von Hand!), so daß man eine große Wirkung bei geringem technischem Aufwand erwarten kann.

Die Anlage ist ein Musterbeispiel dafür, wie man mit wenigen Teilen und Kosten die gegen Null gehen, Sonnenenergie nutzen kann. Dazu macht die Benutzung auch noch Spaß. Warmes Duschen unter freiem Himmel zwischen grünen Bäumen und Sträuchern ist vom „Wohnwert“ sicherlich einer engen Duschkabine vorzuziehen. ●

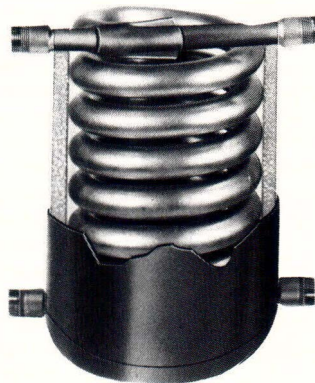


## Energiesparen mit BEHNCKE

Mit unserem neuentwickelten

### Niedertemperatur-Wärmetauscher

können Temperaturen zwischen Primär- und Sekundärkreislauf bis auf wenige °C angenähert werden.



Die NT-Wärmetauscher aus Edelstahl sind universell einsetzbar für Kühlung oder Erwärmung flüssiger und gasförmiger Medien im industriellen sowie privaten Bereich.

Für giftige Medien sind sie mit doppelwandigem Edelstahl-Tauscherrohr (pat. ang.) gefertigt, womit eine 100%ige Sicherheit für die Trennung des Primär- und Sekundärkreislaufes gewährleistet ist. Die NT-Wärmetauscher werden wahlweise mit elektropoliertem Innen-Tauscherrohr geliefert, um Ablagerungen im Rohr bei verschmutzten oder zähflüssigen Medien zu vermeiden.

Die NT-Wärmetauscher gibt es von 8–100 KW. Auf Wunsch errechnet unser Computer nach Ihren Angaben die Leistung unseres Wärmetauschers. Bitte schreiben Sie an

**BEHNCKE** Energie-Spar-Technik GmbH

Postfach 600 · 8011 Putzbrunn · Tel. 089/46 50 71-78 · Telex 5 29 868

# DGS-Vereinsnachrichten

## Kommentar Zur Lage der DGS

Vielleicht haben Sie sich gewundert, daß dieses Heft anders aussieht als seine Vorgänger. Wir haben die Aufmachung, die Gestaltung und die Lesbarkeit der Texte verändert, verbessert, wie wir glauben. Die Handschrift unserer neuen Redaktion soll man aber nicht nur äußerlich, sondern auch am Inhalt erkennen.

Die Palette der Berichte umfaßt die Perspektiven der Forschung, den heutigen Stand der An-

## Argumente für uns

Dr. Thomas Lanz, Geschäftsführer

wendungsmöglichkeiten, die Lage im Handwerk und spricht den Selbstbauer sowie die interessierte Öffentlichkeit an.

Zwischen diesen Berichten will die DGS und ihre Zeitschrift SONNENENERGIE Diskussionsebenen schaffen. Darüber hinaus wollen wir das Angebot auf dem Energiemarkt durch unsere Produktinformation transparenter für Sie machen.

Wir hoffen, daß die SONNENENERGIE nicht nur für die Mitglieder interessant sein wird, sondern für alle, die sich mit dem breiten Spektrum der Nutzung regenerativer Energien beschäftigen, bisher aber noch keine geeigneten Gesprächspartner gefunden haben. Für sie bietet die DGS einen guten Platz, etwa in den einzelnen Sektionen mit den entsprechenden Veranstaltungen.

Wenn Sie noch kein Mitglied der DGS sind: Treten Sie ein! Jetzt.

Als Mitglied der DGS hätten Sie dann den Vorteil, jeden zweiten Monat eine neue Ausgabe der SONNENENERGIE in Ihrem Briefkasten zu finden. Die ist in Ihrem Mitgliedsbeitrag inbegriffen.

Zusätzlich können Sie sich fachkundig informieren und beraten lassen, kostenlos. Vergessen Sie nicht den Rabatt bei unserem Buchversand.

Wenn Sie schon Mitglied der DGS sind, dann werben Sie ein neues. Jedes neue Mitglied stärkt die DGS, verleiht unseren Argumenten wieder mehr Gewicht. Für Ihre erfolgreiche Werbeaktion bekommen Sie ein Buch geschenkt.

Noch ein Wort an unsere Firmenmitglieder: Denken Sie daran, daß sie durch eine Insertion in der SONNENENERGIE genau die Zielgruppe Ihrer Produkte treffen und damit eine hohe Effizienz erreichen.

Unsere Argumente für die Mitgliedschaft wird jeder energiebewußte und zukunftsorientierte Mensch verstehen. ●

Sektion Düsseldorf schlägt Wettbewerb vor

## „Energie – aber wie?“

**Krefeld. Die Sektion Düsseldorf hat vorgeschlagen, einen DGS-Jugendwettbewerb zu veranstalten. „Energie – aber wie?“ soll dieser Wettbererb heißen und Kinder und Jugendliche auffordern, Ideen, Denkanstöße und Lösungen vorzuschlagen, wie die Energieprobleme von morgen in den Griff zu bekommen sind.**

Unter der Schirmherrschaft der DGS, so der Vorschlag, sollen bundesweit junge Menschen aufgefordert werden, sich mit ihren Ideen – allein oder im Team – an diesem DGS-Jugendwettbewerb zu beteiligen. Nach den bisherigen Planungen soll der Wettbewerb in drei Themengruppen ausgetragen werden:

- als Malwettbewerb,
- als Aufsatzwettbewerb
- als Objektwettbewerb.

Der Beitrag soll folgendermaßen die Umsetzung des Themas „Energie – aber wie?“ enthalten: für den Malwettbewerb als darstellenden Vorschlag (z. B. Bild, Grafik, Zeichnung, Foto, Skulptur) und für den Aufsatzwettbewerb als beschreibenden Vorschlag (z. B. Aufsatz, Kurzgeschichte, Reportage) mit maximal 5 DIN-A4-Seiten sowie für den Objektwettbewerb als technisch umgesetzten Vorschlag (z. B. Bauteil/Bauelement als energiesparende Maschine/Motor, Windrad, Sonnenkollektor) im Original oder als Modell, einschließlich Funktionsbeschreibung.

Zur Wahrung der Anonymität des Wettbewerbsteilnehmers soll nach den bisherigen Vorstellungen der Wettbewerbsbeitrag durch ein Kennwort bezeichnet werden, das keinerlei Aufschluß über den Teilnehmer

geben darf. Vor- und Familiennamen als Kennwort sind daher ausgeschlossen. Das Kennwort soll ein Wort mit maximal 15 Buchstaben, 20 mm hoch in Normschrift sein.

In einem verschlossenen, undurchsichtigen Umschlag, der die gleiche Kennzeichnung rechts oben aufweisen muß und der Wettbewerbsarbeit beigefügt ist, hat der Teilnehmer auf einer DIN-A-4-Seite (= 1 Blatt) – in Druckschrift – aufzuführen:

- Kennwort
- Name, Vorname
- Straße – Postleitzahl – Wohnort (ggf. Telefon)
- Alter des Teilnehmers.

Bei Gruppenarbeiten sind die Namen jedes einzelnen Teilnehmers an der Gruppenarbeit aufzuführen. Dieser Umschlag erhält von der Bewertungsstelle eine 6stellige Kennziffer, um die Gefahr der Verwechslung bei gleichlautenden Kennwörtern auszuschließen.

Bei fehlenden, unvollständigen, abweichenden oder die Neutralität verletzenden Unterlagen, werden die eingereichten Wettbewerbsarbeiten ausgeschieden und nicht bewertet.

Jeder Teilnehmer des Wettbewerbs, der eine der Bestimmungen entsprechende Wettbewerbsarbeit eingereicht hat, behält das Eigentums- und Urheberrecht an seinem Werk. Er überträgt dem Veranstalter des Wettbewerbs die uneingeschränkten Rechte an seiner Wettbewerbsarbeit

- für die Ausstellung in der Öffentlichkeit,
  - für die bildliche und beschreibende Wiedergabe in Zeitungen, Zeitschriften, Magazinen, Film, Funk und Fernsehen
- für die Dauer des Jugendwettbewerbs 1981/82 und möglicher weiterer Veröffentlichungen wie vor, im Rahmen der von dem Jugendwettbewerb abhäng-

# DGS-Vereinsnachrichten

gen Veranstaltungen auf die Dauer von höchstens 2 Jahren nach der ersten Veröffentlichung, bzw. nach der ersten öffentlichen Bekanntgabe.

Mit der Teilnahme an dem Wettbewerb und der Abgabe eines Wettbewerbsbeitrages anerkennt der Teilnehmer, neben den übrigen Wettbewerbsbedingungen, ausdrücklich diesen Punkt der Wettbewerbsbedingungen. Für die durch das Preisgericht ausgewählten besten Wettbewerbsbeiträge werden in jeder Altersgruppe fünf Hauptpreise ausgelost.

Ferner werden aus jeder Altersgruppe weitere 25 Preisträger durch eine Sach- oder Buchprämie ausgezeichnet. Jeder Teilnehmer des DGS-Jugendwettbewerbs „Energie – aber wie?“, der eine den Bestimmungen entsprechende Wettbewerbsarbeit eingereicht hat, erhält eine Teilnehmer-Urkunde.

Die Jury soll sich aus elf Preisrichtern zusammensetzen, in der Vertreter der Eltern, Lehrer, der Versorgungswirtschaft, der Presse, Universitäten, der DGS, des Handwerks und der Industrie sowie der anderen beteiligten Organisationen vertreten sind.

Finanziert werden soll dieser Jugendwettbewerb durch Förderungen von verschiedenen Industriefirmen und diversen Ministerien. Vor einiger Zeit fand deswegen ein Gespräch mit Vertretern des Bundesforschungsministeriums statt, die vorgeschlagen haben, den Wettbewerb auf einer noch breiteren Basis zu organisieren. So sollen der VDI und die Arbeitsgemeinschaft der Verbraucher mitbeteiligt werden. Die DGS-Vertreter sagten zu, sich mit diesen Verbänden in Verbindung zu setzen.

Schließlich richtet die Sektion Düsseldorf den Aufruf an die einzelnen DGS-Sektionen, sich weitere Vorschläge für diesen Wettbewerb zu überlegen und diese dann der DGS mitzuteilen. ●

**Einiges ist neu in der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie: Die Satzung, der Vorstand. Neu sind auch die Aufgaben, die sich der DGS stellen. Die DGS muß weg von einem elitären Ingenieurverein und hin zu einer breiten Aktionsfront, die sich für einen sinnvollen Einsatz der Energie stark macht. Im folgenden Artikel beschäftigt sich der zweite Präsident der DGS, Roland Puchstein, mit neuen Perspektiven.**

Vorstandssitzung in Warendorf

## Zeichen setzen

**Warendorf. Die Aktivitäten der DGS, des Verlages und seiner Zeitschrift – das waren die wichtigsten Themen, die auf der jüngsten Vorstandssitzung der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie in Warendorf behandelt wurden. In der Deutschen Landwirtschaftsschule trafen sich zunächst der Bundesvorstand; später wurde gemeinsam mit den einzelnen Sektionsvorsitzenden beraten.**

Als Nummer eins stand der Verlag auf der Tagesordnung. Nachdem Präsident Horst Selzer den momentanen Stand der Verlags-GmbH erläutert hatte, diskutierten die Vorstandsmitglieder über Verbesserungsvorschläge und neue Ausbaumöglichkeiten. So wurde bei einer Gegenstimme ein Vorschlag angenommen, nach dem der geschäftsführende Vorstand mit einer Anzeigenagentur einen Vertrag über eine Zusammenarbeit abschließen soll. Die Agentur soll die Anzeigen für die Zeitung beschaffen und dabei die bisherigen Geschäftskontakte der DGS beziehungsweise der Verlags-GmbH finanziell für den Verlag mit berücksichtigen. Dann stellte sich der neue Redakteur der Zeitschrift SONNENENERGIE vor und

Vizepräsident Roland Puchstein über neue Aufgaben der DGS

## „Wir können es!“

Ursprünglich und originär war die DGS wohl als ein Basisverein für ein „stattliches“ Ingenieurbüro konzipiert, das Tagungen, Ausstellungen und sonstige Werbeaktionen für die Sonnenenergie-Nutzung und für die Nutzung regenerativer Energieformen organisiert. Die Aufgabenbe-

schreibung in der ersten Satzung 1975 war dann auch entsprechend mager.

Um den Mitgliedern aber ein Äquivalent für ihren Beitrag zu bieten, wurde eine Vereinspostille herausgegeben, ein gemeinsames Band für die Mitglieder – die Zeitschrift – SONNENENERGIE –.

In nur 4 Jahren wuchs die Zahl der Mitglieder auf über 5000, die Zeit war reif für die Idee der regenerativen Energien, und so erwies sich diese Mitgliederbasis der neuen Gesellschaft auch als erstaunlich beständig und hartnäckig. Während es im Olymp ununterbrochen kriselte, und der Streit der „Götter“ Theaterwellen schlug, wurde zäh und unverdrossen an der Basis weitergewerkelt – mit einmal mehr und einmal weniger Erfolg. Ohne Geld in den örtlichen Sektionen, bei einer Zeitung als „Band“, das immer düftiger wurde, wuchs im Land das Selbstbewußtsein der Sektionen, und sie fanden viel Bestätigung, daß ihre „Richtung“ richtig ist.

**„Wie wäscht man einem Bären das Fell, ohne ihn naß zu machen?“**

Selbst die „Götter“ des ersten Ingenieurpräsidiums hatten bald eingesehen, daß sie für die Gesellschaft zu neuen Organisationsformen kommen mußten. 5000 Mitglieder – vertreten durch wahllos angereiste 50 Teilnehmer pro Mitgliederversammlung – die dann für alle wichtigen Fragen „beschlußfähig“ sein sollte, war schlicht um zwei Zehnerpotenzen verfehlt. Man beschloß, vom Einzelvotum jedes Mitgliedes auf das Delegiertenprinzip umzuschalten – aber dafür bedurfte es einer neuen Satzung. Da andererseits aber alles beim

erläuterte kurz seine Vorstellungen über eine Veränderung der Zeitschrift. Vor allem soll die Zusammenarbeit mit dem Redaktionsbeirat intensiviert werden. Eine erste Besprechung über die künftige Zusammenarbeit mit mehreren Sektionsvorsitzenden schloß sich an.

Die Vertreter der Sektion Düsseldorf referierten anschließend über den geplanten Jugendwettbewerb „Energie – aber wie?“ Diskussionspunkte waren Termine, organisatorische und bundesweite Maßnahmen, Unterstützung durch Vorstand und Sektionen, die Jury-Mitglieder und die Absicherung der Finanzen. Bei einer Gegenstimme und vier Enthaltungen stimmte der Gesamtvorstand dem Beschluß zu, daß dieser Jugendwettbewerb bei finanzieller und organisatorischer Absicherung in Zusammenarbeit mit der Sektion Düsseldorf ausgetragen wird. (Siehe auch den Bericht über diesen Wettbewerb in dieser Ausgabe auf Seite 30.)

Zur Kenntnis nahm der Vorstand den Vorschlag von Fritz Löwentraut, „Zeichen zu setzen in Form von Lieferungen von Sonnenenergieanlagen für sogenannte ‚wichtige‘ Politiker“. ●

# DGS-Vereinsnachrichten

alten bleiben sollte, gab es ein gewaltiges Hin und Her – wie wäscht man einem Bären das Fell – ohne ihn naß zu machen?

Wie kaum anders zu erwarten, kam ein langatmiger Kompromiß zustande. Zuerst wurden einmal nur die Signale, nicht die Weichen neu gestellt – bis zum 4. 4. 1981, bis zur ersten Delegiertenversammlung.

Es war wohlthuend aus meiner Sicht – plötzlich in der DGS – ein wohlvorbe-reitetes, fachlich hochqualifiziertes, aufgeschlossenes und arbeitsbereites Gremium vorzufinden, das souverän die Mitglieder vertrat. Da liegt für mich der Unterschied. Die Sache, die Aufgabe, die ist eine Volksbewegung wert. 20 Jahre dauerte unser „Ölirrtum“.

## **„Gehen wir mit Vorträgen in die Schulen, Volkshochschulen, machen wir kleine Ausstellungen!“**

Wenn ich jetzt die DGS-Reaktionen betrachte, habe ich viel Hoffnung, daß es gelingt, in kurzer Zeit das Ruder herumzuwerfen, und daß neue (alte?) Ideen den kommenden Energiekurs bestimmen werden. Aus den „leicht elitären“ Impulsen einiger Ingenieure ist es in sehr wenigen Jahren – ganzen 5! – zu einer Aktionsfront gekommen – das haben wir den Gründern zu verdanken, bei aller sonstigen Kritik.

Wenn die Idee jetzt weiterverbreitet werden soll, wenn es weiter vorangehen soll mit den Zielen der DGS, dann muß jetzt eine breite Front von Mitgliedern die Aktionen tragen, muß „mit dem Pfunde wuchern“ und die Idee der Erneuerung des Energiebewußtseins bis in den letzten Haushalt tragen. Das – in der Tat – hätte ein Präsidium allein überfordert, es ist eine Herausforderung für uns alle in der DGS.

Gehen wir mit Vorträgen in die Schulen, Volkshochschulen, machen wir kleine Ausstellungen, auch selbst auf „Umweltfeten“ findet man aufmerksame Zuhörer – und was sich sonst noch

bietet an Gelegenheiten und werben wir mit der Kraft unserer Überzeugung und fachlichen Kompetenz, machen wir die Ziele der DGS zum Inhalt einer Volksbewegung, um endlich etwas zu „bewegen“. 6000 Mitglieder heute – nach 2 Jahren Amtszeit sollten es doppelt so viele sein, 12 000 – das aber kann nicht ein kleiner Vorstand leisten, sondern die beständige Arbeit der vielen Mitglieder in den Sektionen.

Wir rufen Sie auf, mit uns den Versuch zu wagen, diese Zahl zu erreichen, eine starke, durchsetzungsfähige Gesellschaft zur Förderung der Nutzung unserer natürlichen – und umweltfreundlichen – Energieresourcen aufzubauen, auf die man hören muß und die überzeugen kann.

Und noch eines – ENERGIE-SPAREN ist wichtig – aber dieses „Raumschiff Erde“ muß, wenn es seine vielen Probleme lösen und regeln will, über viel, sehr viel Energie verfügen können. Diese Energie steht zur Verfügung. Die Sonne ist für die nächsten 4 Milliarden Jahre ein unerschöpflicher Energielieferant, nutzen wir endlich ihre Strahlung, „machen wir sie uns untertan“, sei es elektrovoltaisch, biologisch über die Pflanzen, über Kollektoren oder Wärmepumpen oder über Windräder – jeder Weg ist recht, wenn er uns in eine territorial unabhängige Energiesituation führt, die es uns erlaubt, dort zu luxurieren, wo es dringend erforderlich ist, unfruchtbares Land nutzbar zu machen, Milliarden Menschen zu ernähren und gut und immer besser leben zu können – für alle.

Sehen wir es ingenieurmäßig einmal ganz nüchtern an! Große, weite Gebiete der Erde bringen nicht die kärgliche Nahrung für wenige Menschen pro Quadratkilometer – während in den hochindustrialisierten Regionen – Ruhrgebiet + Belgien + Holland mit 450 (!) Menschen je Quadratkilometer ununterbrochen gewaltige Überschüsse produziert werden, die den Weltmarkt heute durcheinander bringen – Fleischberge, Milch- und Butterberge,

Zucker und Mehlberge usw., während in den Gebieten mit zwei bis sieben Menschen je Quadratkilometer nicht einmal die notdürftigste Frucht zum Überleben der Menschen erzeugt wird.

Was soll's, selbst wenn wir das Öl, die Kohle, die Reserven, die in Millionen Jahren auf dem Raumschiff Erde angereichert wurden, in den nächsten 100 Jahren verbrauchen würden – die Sonne bleibt mit ihrer unermesslichen Energiespende. Setzen wir auf die Sonne!

Dabei sollten wir aber auch nicht vergessen, daß die Sonne selbst ihre Energie aus einem Kernprozeß der Materie schöpft und daß ein großer Teil der menschlichen Kernenergievertreter aus ehrlicher Sorge um unsere Zukunft handelt. Sie gilt es zu überzeugen, daß ein Energieprogramm weniger, durchaus mehr bedeuten kann, wenn alle Möglichkeiten sinnvoll genutzt werden, nebeneinander und nicht wie bisher eine Form fast ausschließlich dominiert – siehe den Geschichtsablauf – nur Holz, dann nur Kohle, dann nur Öl – und nun?

## **„Hier kann nicht ein noch so gut mit finanziellen Mitteln ausgestattetes Ingenieurbüro Wandel schaffen – hier bedarf es der Mithilfe vieler tausender überzeugter DGS-Mitglieder!“**

Und sehen Sie, da liegt wieder der Unterschied: Hier kann nicht ein noch so gut mit finanziellen Mitteln ausgestattetes Ingenieurbüro Wandel schaffen – hier bedarf es der Mithilfe vieler tausender überzeugter DGS-Mitglieder. Hier muß in der Tat eine „Volksbewegung“ stattfinden. Jedem muß bewußt werden, bewußt gemacht werden, welches Ziel anzusteuern ist und darum wird der neue Vorstand – „Präsidium“ – klingt etwas hochtrabend – seine Aktivitäten auf die breite Öffentlichkeit richten, und das kann nur gelin-

gen, wenn in jeder Sektion die Arbeit aktiviert wird, wenn Überzeugung als Echo auch von „unten“ nach „oben“ fließt.

Unser Ziel: 12 000 Mitglieder im Jahre 1983, die alle dazu beitragen, uns energieunabhängig zu machen

## **„Das Ende der Welt ist noch längst nicht herangekommen – kontra Tayler und den Meadows – kontra all den Kleingläubigen, die uns die Höllenvision des Mittelalters aufschwätzen wollen!“**

und eine höhere Energienutzung für unsere Region und die Regionen der Welt voranzutreiben – überall wo die Sonne scheint – und in der Wirtschaft durchzusetzen. Der Vorstand setzt auf die Aktivität der Mitglieder, der Sektionen und der Landesverbände, um die Idee zu verbreiten.

Das Ende der „Welt“ – gemeint ist bei solchen Aussprüchen ja sowieso immer nur das kleine Raumschiff Erde – und meist speziell die Menschheit darauf – ist noch lange nicht herangekommen – kontra Tayler und den Meadows – kontra all den Kleingläubigen, die uns die Höllenvisionen des Mittelalters in neuer Auflage aufschwätzen wollen – mit unseriösen Extrapolationen über 100 und mehr Jahre in die Zukunft.

Wer hätte 1881 – außer Jules Verne – ernsthaft den Flug zum Mond vorauszusagen gewagt?

Unsere Technik ist jung, gemessen an den kurzen Zeiten der Geschichte, die wir überhaupt kennen, sogar sehr jung, aber sie erschließt uns Möglichkeiten, die wir nur sinnvoll zu nutzen brauchen, deren Tragweite wir heute noch kaum übersehen – nur – wir müssen den Mut haben – es auch zu wollen!

Seien wir optimistisch – das Ende des „Raumschiffes Erde“ ist noch lange nicht herangekommen.

Optimisten sind Mitglieder in der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie!



# DGS-Vereinsnachrichten

Sektion  
Hanau/Osthessen

## Erfahrung mit Schwerkraft

„Einjähriger Erfahrungsbericht und Leistungsmessung an einer solaren Warmwasser-Schwerkraftanlage“ – dieses Thema stand auf der Tagesordnung der Sitzung am 12. Juni 1981 in der Hanauer Stadthalle. Sektionsvorsitzender Falk Auer erläuterte anhand zahlreicher Dias den Aufbau einer solchen Anlage und ging ausführlich auf technische Details ein.

Solare Schwerkraftanlagen, so erläuterte er, werden hauptsächlich in sommerreichen Gebieten eingesetzt. Für den gemäßigten mitteleuropäischen Raum hielt man bisher diesen Anlagentyp aufgrund seiner größeren thermischen Trägheit nicht geeignet. Um zu prüfen, ob das tatsächlich zutrifft, untersuchte Auer ein Jahr lang das Leistungsverhalten der selbstgebauten Schwerkraftanlage unter realistischen Verbrauchsbedingungen.

Die Bilanz nach einem Jahr: Trotz des relativ schlechten Sommers konnte der Warmwasserbedarf seiner drei bis fünfköpfigen Familie im Jahr 1980 zu 48 Prozent von der Sonne gedeckt werden. Im Sommerhalbjahr von April bis September waren es sogar 74 Prozent. Die Leistungsfähigkeit der Schwerkraftanlage sei deshalb mit konventionellen Pumpenanlagen vergleichbar.

Auer zog den Schluß, daß aufgrund dieser Untersuchung den Schwerkraftanlagen auch in Mitteleuropa mehr Beachtung als bisher geschenkt werden müsse, weil sie bei nahezu gleicher Leistung geringere Investitionskosten und geringeren Wartungsaufwand erforderten. Ziel müsse sein, nicht wenige und teure Demonstationsobjekte zu schaffen, sondern viele An-

lagen mit einfacherer Technik als bisher.

Hinweise auf die nächste Sitzung: 23. Oktober 1981 um 19.30 Uhr in der Hanauer Stadthalle. Vortrag von Dr. B. Vitt vom Philipps-Forschungslaboratorium Aachen über das „Betriebsverhalten von Wärmepumpen und Solaranlagen für Raumheizung und Warmwasser.“

Sektion Göttingen

## Mehr Jugend- arbeit

Neben monatlichen Vortragsveranstaltungen über Energiethemen ab Herbst wird die DGS-Sektion Göttingen im 2. Halbjahr 1981 vor allem Aktivitäten entwickeln, die Jugend anzusprechen. Dabei versteht sich die DGS-Sektion mit ihren aktiven Mitgliedern als unabhängiger fachlich kompetenter Gesprächspartner. Beabsichtigt sind Vortrags- und Diskussionsveranstaltungen bzw. Arbeitskreise mit Jugendlichen sowie Pädagogen. Die Kontakte werden über Schulen hergestellt. Vorgespräche ergaben, daß mit großer Resonanz zu rechnen ist.

Sektion Freiburg

## Neue Studie

Am 26. 3. 1981 fand die Mitgliederversammlung der Sektion 78 Freiburg statt. Vorher wurde von Prof. Götzberger ein Vortrag „Zur Frage der Vereinbarkeit landwirtschaftlicher und solarer Nutzung von Bodenflächen“ gehalten. Prof. Götzberger berichtete über eine neue Studie seiner Forschungsgruppe (Arbeitsgemeinschaft für solare Energiesysteme der Fraunhofer Gesellschaft e. V.), die sich mit solarenergetischer und landwirtschaftlicher Nutzung von Bodenflächen befaßt. Als bemerkenswerte Ergebnisse führte Prof. Götzberger u. a. aus:

- während der Wachstumsperiode sind die Einbußen an Globalstrahlung auf den Boden bzw. auf Pflanzen mit rund 20–30% verhältnismäßig gering, wenn die Solarsammler auf ca. 2 m hohen Trägern und in ausreichendem, aber optimal geringen Abstand angebracht werden;
- bestimmte Pflanzenarten, darunter insbesondere Gras und viele Getreidearten außer Mais, denen diese etwas verminderte Einstrahlung wenig ausmache, gestatten dann eine kombinierte Nutzung Solarkollektoren/Solarzellen;
- Landwirtschaft, wobei sich die auf die Bodenfläche zu beziehenden Wirkungsgrade von solartechnischen Einrichtungen und Pflanzen kumulieren.

Man war sich in der Diskussion allerdings einig, daß bei der Unterbringung von technischen Solarsammlern, Dächern und Fassaden von Gebäuden der Vorrang vor unbekanntem Bodenflächen gehört. (Lesen Sie auch den Bericht auf Seite 19 dieser Ausgabe.)

Sektion  
Rheinhausen-Pfalz

## Interessante Informations- fahrt

Am Samstag, den 13. 6. 1981 führte die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e. V., Sektion Rheinhausen/Pfalz, eine interessante Informationsfahrt durch Mitglieder und interessierte Nichtmitglieder hatten die Gelegenheit, vier Objekte mit alternativen Energieanlagen (Heizungsanlagen) zu besichtigen.

1. Zweifamilienhaus in Oberursel

Dieses Haus war mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpenanlage ausgerüstet, die zur Unterstützung der gesamten Heizungsanlage

ausgelegt war. Der Hausherr konnte anhand detaillierter Aufzeichnungen beweisen, daß er im 1. Betriebsjahr von einem Ölverbrauch von vorher 10 000 l nun auf einen Verbrauch von 500 l im Jahr kam. Mit Einbeziehung der erforderlichen Stromkosten errechnete sich eine Reduzierung der Heizkosten um rund 60%.

2. Einfamilienhaus mit Maschinenlager eines Bauunternehmers bei Wehrheim

Die Heizungsanlage bestand aus einer Wärmepumpe, die auf dem Prinzip Sole/Wasser arbeitete. Energiequellen, die hierzu erforderlich waren, bildeten ein Energiedach aus Aluminium und eine Erdreichkollektoranlage, die im Vorgarten verlegt war. Betriebsdaten lagen noch nicht vor, da die Anlage noch im Bau war.

3. Großgärtnerei der Firma Zwermann in Usingen

Die Heizungsanlage der Gärtnerei bestand aus einer Wärmepumpe, die aus einem Energiestapel, der auf dem Dach installiert war, ihre Energie entziehen konnte. Die Beheizung der Hallen erfolgte über Luftaustausch und direkte Beheizung der Pflanzen mittels Kunststoffrippenrohre in den Blumentrögen. Als Energiespeicher dient ein 500 m<sup>3</sup> umfassender Stahlbehälter. Um die Größenverhältnisse der Gärtnerei zu umreißen, sei gesagt, daß zum Zeitpunkt der Besichtigung durch die DGS 22 000 Begonien die Hallen zierten.

4. Einfamilienhaus in Waldems bei Idstein

Die Heizungsanlage bestand aus einer monovalent betriebenen Sole/Wasser-Wärmepumpe, die aus Erdreichkollektoren und Sonnenkollektoren die erforderliche Energie entziehen konnte. Im Sommerbetrieb wurde die Warmwasserbereitung ausschließlich durch die Sonnenkollektoren vorgenommen. Voraussetzung bei dieser Anlage – wie auch bei allen anderen beschriebenen Anlagen – war selbstverständlich eine optimale Isolierung des Bauwerks.

# DGS-Vereinsnachrichten

denn nur das Zusammenspiel zwischen passiver und aktiver Wärmegewinnung kann eine optimale Energieeinsparung garantieren.

Informationen über die Fahrt sowie über weitere Probleme der regenerativen Energieversorgung können von der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Sektion Rheinhessen/Pfalz, Hofgartenstr. 66, 6550 Bad Kreuznach, abgefragt werden. ●

Sektion München/  
Oberbayern

## Solararchitektur ausgestellt

Mit drei Vortragsveranstaltungen als Beitrag der DGS (ein Mitarbeiter der Gruppe IBUS/Prof. Schreck, Berlin; Dr. Graeff und Carl Amery, München,) wurde die vom Amerika-Haus in München gezeigte Ausstellung „Solar 4 - Passive Solararchitektur in der BRD und den USA“ gewürzt.

Die aus 100 meist farbigen Phototafeln bestehende Information zeigt die Arbeiten von vier namhaften Architektenteams in Deutschland und den USA, die damit einen Beitrag zur Förderung klimagerechter und energiebewußten Bauens leisten und beweisen wollen, daß passive Solararchitektur nicht nur energiewirtschaftliche, mikroklimatische und ökologische Gesichtspunkte berücksichtigt, sondern auch kulturellen und ästhetischen Forderungen gerecht werden kann.

Wegen des regen Interesses wurde die Ausstellung bis zum 28. August 1981 verlängert. Der Eintritt ist frei, und der illustrierte Ausstellungskatalog kostet 20 Mark. Der ist übrigens in Englisch und Deutsch abgefaßt und im Amerika-Haus erhältlich. (Tel. 0 89/59 53 69). ●

Sektion  
Köln/Bonn/Aachen

## Veranstaltungen

Dienstag, 22. 9. 1981, 18.30 Uhr: Fachhochschule Köln-Deutz, Reitweg 1. Vortrag: Solarenergie für die Beheizung von Gewächshäusern, Dr. H. Eggers; Lehr- und Versuchsanstalt der Landwirtschaftskammer Rheinland.

Donnerstag, 15. 10. 1981, bis Samstag, 17. 10. 1981: Fachhochschule Köln-Deutz, Reitweg 1; 2. KÖLNER ENERGIETAGE: „Energieeinsatz im Wohnbereich“. Eine Fortbildungsveranstaltung der DGS-Sektion Köln/Bonn/Aachen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Solartechnik, der Fachhochschule Köln und den Gas-Elektrizitäts- und Wasserwerken Köln. Es finden Vorträge zu folgenden Themen statt:

1. Energiesparmaßnahmen und die bisher erreichten Erfolge im gemeinnützigen Wohnungsbau.
2. Versorgungskonzept für die Stadt Köln unter Einbeziehung von energiesparenden Technologien.
3. Passive Nutzung der Sonnenenergie (Solararchitektur).
4. Möglichkeiten der Energieeinsparung durch Wärmedämmung.
5. Siedlungsbeheizung.
6. Beheizung von kommunalen und privaten Schwimmbädern.
7. Beheizung von öffentlichen Gebäuden (Technische Aspekte).
8. Beheizung von öffentlichen Gebäuden (Wirtschaftliche Aspekte).
9. Einsatzmöglichkeiten nicht in Gebäuden integrierter Absorbersysteme.
10. Einsatzmöglichkeiten in Gebäuden integrierter Absorbersysteme.
11. Montageübungen an Solaranlagen im Institut für Solartechnik.

Dienstag, 24. 11. 1981, 18.30 Uhr: Fachhochschule Köln-

Deutz, Reitweg 1. Vortrag: Solarkraftwerke, Vorstellung verschiedener Konzepte. Dr. Kiera; Interatom Bensberg ●

Sektion Hannover

## Veranstaltungen

Montag, 14. 9. 1981: Wärmeschutz-Möglichkeiten und -grenzen: Richtige und falsche Wärmedämmung, Bauphysik, Bauschäden und wie man sie vermeiden kann. Referent: S. Stubenitzky, Göttingen. 20.00 Uhr, Freizeitheim Ricklingen, Ricklinger Str.

Montag, 12. 10. 1981: Vortrag mit Diskussion in Hannover: „Energie- und kostenoptimierte Neubauplanung“, Referent: Dipl.-Phys. Dr. Ernst Werner Rosen-dahl, Göttingen.

Samstag, 10. 10. 1981: Exkursion: Ein konkretes Einfamilien-Haus wird auf seine Energiesparmöglichkeiten in baulicher und heizungstechnischer Hinsicht untersucht (Hermann, Gabriel). 11.00 Uhr, Hermann, Vosskampstr. 108, 3061 Helpsen. Eine gemeinsame Anfahrt kann am 12. 10. 1981 organisiert werden.

Montag, 9. 11. 1981: Sektionsversammlung, 20.00 Uhr, Freizeitheim Ricklingen, Ricklinger Str.

Samstag 14. 11. 1981: Neue, nicht elektrische Wärmepumpen (Gas-Diesel-, Absorptions-Wärmepumpen).

Die Treffen finden regelmäßig am 2. Montag jeden Monats statt (Ausnahme: Exkursion). Die Teilnahme ist frei; Gäste und Interessenten sind jederzeit herzlich willkommen.

Hinweis auf eine Veranstaltung (nicht von der DGS, sondern vom Land Niedersachsen ausgehend):

Eine Daueraustellung mit kostenloser Beratung in allen Energiefragen befindet sich bei der GETEV, Raschplatz 3, Hannover. Geöffnet: Montag bis Freitag 8.00 bis 18.00 Uhr; Samstag 8.00 bis 13.00 Uhr. ●

Sektion  
Süd-Württemberg

## Thermalwasser und Wärmepumpe

Auf der vergangenen Veranstaltung in Saulgau berichtete Herr Rundel von der WLZ über Biogas-Anlagen. Diese Anlagen seien eigentlich kein Produkt der Neuzeit, so meinte er, sondern in Indien gebe es diese bereits schon seit etwa 1800. So verfügt Indien heute bereits über 70 000 und China sogar über 7 Millionen Biogas-Anlagen einfachster Bauart. Gerade hier in unserer ländlichen Gegend scheint das eine gute Möglichkeit, regenerativ Energie zu gewinnen. Herr Bertleff von der Universität Freiburg referierte über die geologischen Formationen, die eine Thermalwassernutzung in Verbindung mit einer Wärmepumpe begünstigen, und Herr Kammerer vom Ingenieurbüro Fritz in Urach sagte etwas über die Techniken und Voraussetzungen dafür aus. Herr Jakobi schloß den Kreis, indem er aufzeigte, wie Thermalwasser mittels Wärmepumpen nutzbar gemacht werden kann. Auf Wunsch stellen die Referenten weiteres Material zur Verfügung. Wir werden auch versuchen, aus den bisherigen Veranstaltungen eine Zusammenfassung zu machen, wo auch praktische Beispiele - wie ausgeführte Anlagen - beschrieben werden sollen.

Die nächste Mitgliederversammlung der Sektion Süd-Württemberg wird am Samstag, 12. September 1981, in Riedlingen stattfinden. Die Einladung der Mitglieder erfolgt noch schriftlich. ●

# DGS-Vereinsnachrichten

## Geschäftsordnung verabschiedet

**Auf der Vorstandssitzung in Warendorf verabschiedeten die Mitglieder die Geschäftsordnung für die einzelnen Arbeitskreise. Im folgenden nun der Wortlaut dieser Geschäftsordnung.**

1. Arbeitskreise sind ein Forum für Diskussionen, Kontakte und Erfahrungsaustausch. Sie dienen der Beratung und Unterstützung des Vorstandes, der Geschäftsstelle, der Sektionen und der Verlags-GmbH. Der geschäftsführende Vorstand bestimmt die Aufgaben in Absprache mit dem Bundesvorstand. Im Rahmen dieser Aufgaben können die Arbeitskreise eigeninitiativ und selbständig tätig werden.

2. Die geplanten Arbeitskreise sollen auf folgenden Gebieten tätig werden:

- I. Allgemeine Bedarfsstrategie, Energietransfer - Innovationen
- II. Energieberatung - Seminare, Ausbildungswesen
- III. Passive Systeme - Solararchitektur, Baurecht
- IV. Aktive Systeme - Regenerative Systeme, Systemtechnik - Energiedächer - Wärmepumpen
- V. Energiespeicherung
- VI. Biologie- und Solarsysteme im Bereich der Landwirtschaft, Forst und Gartenbau
- VII. Windenergie
- VIII. Photovoltaische Wandlung
- IX. Solar-Kraftwerke
- X. Wasserstofftechnologie
- XI. Zeitschrift - Dokumentation
- XII. Wettbewerbe - Ausstellungen.

3. Die Mitgliedschaft in einem Arbeitskreis erfolgt mittels der Berufung durch den geschäftsführenden Vorstand, den Bundesvorstand oder durch den Sprecher des jeweiligen Arbeitskreises. In jedem Arbeitskreis sollte ein Mitglied des Bundesvorstandes vertreten sein.

4. Die eingesetzten Arbeitskreise üben ihre Funktion grundsätzlich während der satzungsmäßigen Amtszeit des berufenen Vorstandes aus und sind wegen der räumlichen Entfernungen schwerpunktmäßig einzusetzen.

5. Der Arbeitskreis wählt einen Sprecher während der satzungsmäßigen Amtszeit und einen Protokollführer.

6. Der Arbeitskreis beschließt nach einer Sitzung jeweils Zeit, Ort und Thema der nächsten Sitzung und lädt mit Unterstützung durch die Geschäftsstelle gegebenenfalls hierzu ein.

7. Über Zusammenkünfte und Arbeitsergebnisse ist der geschäftsführende Vorstand laufend zu informieren.

8. Öffentliche Erklärungen, die Beratung bei geschäftlichen Projekten und die Beteiligung an solchen, bedürfen der vorherigen Absprache mit dem geschäftsführenden Vorstand.

9. Zur Sitzung eines Arbeitskreises können auch Experten eingeladen werden, die nicht Mitglied der DGS sind. Eine Kostenerstattung hierfür erfolgt nur nach vorheriger Absprache mit dem geschäftsführenden Vorstand und ist auf Ausnahmefälle beschränkt. ●

**Berlin:**  
**Sektion und Landesverband**  
Obering. Hans Adler,  
Sophie-Charlotte-Straße 36  
1000 Berlin 37  
Tel. (0 30) 8 13 40 10

**Hamburg:**  
Heiner Stöter,  
Winterhuder Weg 42,  
2000 Hamburg 76  
Tel. (0 40) 2 20 04 36

**Bremen:**  
Kurt Reinhard  
An der Riede 7, 2803 Weyhe  
Tel. (0 42 03) 13 17

**Schleswig-Holstein:**  
Heinrich Hoffmann  
Segeberger Chaussee 108  
2000 Norderstedt  
Tel. (0 40) 5 24 90 59

**Hanau/Osthessen:**  
Dr. Falk Auer  
Berliner Straße 6  
6456 Langensalbold  
Tel. (0 61 84) 35 10

**Frankfurt:**  
Dr. Günther Mattern  
Taunus-Observatorium  
6384 Schmitten 3

**Trier:**  
Karl Fr. Müller, Postfach 73  
5520 Bitburg, Tel. (0 65 61) 53 94

**Rheinhesen-Pfalz:**  
Edi Gampfer  
Höfartenstraße 66  
6550 Bad Kreuznach  
Tel. (06 71) 20 30

**Saarland:**  
Otto Zimmermann  
Postfach 930, 6600 Saarbrücken  
Tel. (06 81) 5 50 05

## Sektionen

**Hannover:**  
Hans R. Mischke  
Wallensteinstr. 111  
3000 Hannover 91  
Tel. (05 11) 42 47 82

**Braunschweig:**  
Dipl.-Ing. E. A. Heinemann  
Am Kohlkamp 8  
3300 Braunschweig Maschenrode,  
Tel. (05 31) 69 15 98

**Osnabrück:**  
Prof. Dr. M. D. Lechner  
Universität Osnabrück  
Postfach 4469  
Tel. (05 41) 60 81

**Göttingen:**  
Dr. Ernst-Werner Rosendahl  
Zur Scharfmühle  
3400 Göttingen  
Tel. (05 51) 79 54 73

**Münster:**  
Josef Pieper  
Paul-Gerhardt-Straße 7  
4400 Münster-Roxel  
Tel. (0 25 34) 4 66

**Detmold:**  
Dr. Diether Burkhardt  
Max-Planck-Weg 8  
4901 Hiddenhausen 1  
Tel. (0 52 21) 6 33 06

**Arnsberg:**  
Bert Müller  
Auf der Höhe 9  
5840 Schwerte 5  
Tel. (0 23 04) 76 51

**Düsseldorf:**  
Karl Kresken  
Eichendorffstr. 17  
4054 Nettetal 1  
Tel. (0 21 53) 47 72

**Köln-Bonn-Aachen:**  
Dipl.-Phys. Dr. K.-Ulrich Heinen  
Am Böttchen 6 a  
5042 Ertstadt-Lechenich  
Tel. (0 22 35) 7 46 63

**Kassel:**  
Ing. (grad.) Hans-Joachim Lohr  
Luisenstr. 5 b, 3500 Kassel  
Tel. priv. (0 56 73) 74 58  
dienstl. (05 61) 10 35 06

**Karlsruhe:**  
Dipl.-Ing. Walter Zimmermann  
Markgrafenstr. 21  
7520 Bruchsal-Heidelsheim  
Tel. (0 72 51) 57 27

**Freiburg:**  
Dipl.-Phys. Georg Löser  
Bergstr. 19, 7803 Gundelfingen  
Tel. (07 61) 58 28 49

**Nord-Württemberg:**  
Hans-Joachim Seeger  
7316 Köngen  
Tel. (0 70 24) 8 27 30

**Süd-Württemberg:**  
Ulrich Grote  
Dörnacher Str. 19  
7401 Pliezhausen  
Tel. (0 71 27) 87 91

**Würzburg/Unterfranken:**  
Dipl.-Sozialwirt Gerhard Fauser  
Hans-Gebhard-Str. 31  
8702 Remlingen  
Tel. (0 93 69) 3 15

**Bayreuth/Oberfranken/**  
Dr. Erich Ruskamp  
Postfach 5140  
8580 Bayreuth 23  
Tel. (0 92 73) 63 14

**Nürnberg/Mittelfranken:**  
Guido von Thun  
Ludwig-Feuerbach-Straße 29  
8500 Nürnberg  
Tel. (09 11) 55 09 59

**Regensburg/Oberpfalz:**  
Kurt Beer  
Spitalplatz 9 + 12  
8490 Cham  
Tel. (0 99 71) 59 49

**München/Oberbayern:**  
Dipl.-Ing. Hans Krinninger  
Rundsweg 11, 8201 Pang  
Tel. priv. (0 80 31) 6 45 19  
dienstl. (0 89) 2 36 81

**Augsburg/Schwaben:**  
Hans Vorbach  
Glasstraße 3  
8950 Kaufbeuren-Neugablonz  
Tel. (0 83 41) 63 99

# Neu von der DGS: Tagungsbericht

des Seminars für Energieberatung  
vom 23./24. Mai 1981  
im Bauzentrum München

Der Band enthält sämtliche Vorträge im Wortlaut. Er kostet 20 Mark, für Mitglieder der DGS nur 15 Mark. Bestellungen richten Sie bitte an die DGS-Verlags GmbH, Gabelsbergerstraße 36, 8000 München 5

## Neuheit

Interessiert sicher jeden  
Solarpraktiker!

### Zweifachmeßgerät Soltherm 250

**Thermometer für Thermofühler** auf der Basis der Widerstandsmessung Anzeige in  $\Omega$ , Ableseskala  $\Omega$  in  $^{\circ}\text{C}$ , Bereich  $-50 + 250^{\circ}\text{C}$ , Genauigkeit  $\pm 0,5\%$  bis  $100^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 1,0\%$  bis  $250^{\circ}\text{C}$  vom Anzeigewert, für flüssige und gasförmige Medien, Einstellwert bei Wasser max. 5 sec. mit genauer Nullpunktjustage. Betriebsstunden mit Alkali-Mangan Batterie mindestens 1500 Stunden.

Ein sehr kleines, praktisches Meßgerät mit zwei eingebauten Funktionen, Analog-Thermometer und Globalstrahlungsmesser für genaue und schnelle Messungen, umschaltbar.

**Strahlungsmesser:** Meßbereich in  $\text{W}/\text{m}^2/\text{h}$ , Bereich  $0-1500 \text{ W}/\text{m}^2/\text{h}$ , direktlesbar, gute Linearität.

Abmessungen  $90 \times 60 \times 30$ , Gewicht 110 g  
Gerät ohne Fühler 119,— DM + MwSt  
Thermofühler 35,— DM + MwSt  
Verpackung + Versand 4,50 DM

### WALTER ZÖHLING

Am Wunderbrunnen 5, D-8998 Lindenberg, Tel. 0 83 81/24 93

## Planung, Lieferung und Installation von Solaranlagen

### Bayern

**Achatz Alfred, Wärmetechnik GmbH**, 8000 München 60, Pippingstraße 113, Telefon 0 89/8 11 26 93 o. 8 11 21 52.

**Arnold & Sohn**, Heizungsbau, 8741 Sandberg/Waldberg, Tel. 0 97 01/4 11, 8730 Bad Kissingen, Spitalgasse 10, Telefon 09 71/6 71 53.

**ASONA Solartechnik GmbH**, Energieberatung, 8000 München 40, Lothstr. 76, Tel. 0 89/18 64 90, 8261 Mettenheim, Langenstegham 25, Telefon 0 86 37/4 62.

**Bakic G.**, Ingenieurbüro, 8016 Heimstetten, Rosenstr. 12-14, Tel. 0 89/9 03 10 29.

**Bauerregger Franz**, Heizungsbau, 8230 Bad Reichenhall, Olympiarig 46, Tel. 0 86 51/58 78 u. 52 64.

**Kurt Beer - Heizungs- und Energietechnik**, Spitalplatz 9+12, 8490 Cham, Telefon 0 99 71/59 49.

**Contacta GmbH**, 8032 Gräfelting, Schulstr. 28, Tel. 0 89/85 53 63.

**Christeva-Sonnenenergie-technik GmbH**, 8021 Sauerlach, Sommerstraße 20, Tel. 0 81 04/16 44.

**Eller Erich**, Heiz., Lüft., Sanitär, 8999 Scheidegg, Alte Salzstr. 11, Tel. 0 83 81/93 07, 8999 Weiler/Allg. Bildsteinstr. 2, Telefon 0 83 87/4 75.

**ERPA Energie Spar-Heizungs-GmbH**, 7844 Neuenburg 1, Colmarer Str. 4, Tel. 0 76 31/7 27 25.

**EWT Energie- und Wärmetechnik GmbH**, Fasanenstr. 12, 8025 Unterhaching, Tel.: 6 13 43 17 und 61 91 56.

**GETRA Solar Energie-Technik GmbH**, 8043 Unterföhring, Münchener Str. 26B, Tel. 0 89/95 01 18, 8031 Osterwal/Krs. Freising, Tel. 0 87 52/73 73, Telex 5 85 56.

**W. Grammer, Solar-Klima-Technik**, Postfach 224, 8450 Amberg/Haselmühl, Telefon 0 96 21/8 20 91, Telex 0631/222.

**Herrmann GmbH, Wärme- und Haustechnik**, Buchrain 13, 8751 Heimbuchenthal, Telefon 0 60 92/2 57.

**Enzinger Hans**, Elektro-San.-Solar, 8520 Erlangen, Bergstr. 15, Telefon 0 91 31/2 65 65.

**EWT Energie- u. Wärmetechnik GmbH**, 8025 Unterhaching, Lena-Christ-Str. 8, Tel. 0 89/61 91 56 + 6 13 10 17.

**Fliser Michael**, 8999 Weiler/Allg., Untere Breite 1, Tel. 0 83 87/5 60.

**FAB GmbH**, Kuglstadtstr. 8, 8191 Beuerberg, Tel. 0 81 79/

2 83, Luftkollektoren in Verbindung mit Wärmepumpen.

**Frieß Alois GmbH & Co KG**, Heiz., Lüft., 8702 Eisingen, Gartenstraße 2, Tel. 0 93 06/2 26.

**Josef Habermeier KG**, 8251 Buchbach-Oberbonbruck, Tel. 0 80 86/2 82.

**Herrmann Fritz u. Heinrich**, Heizungsbau, 8580 Bayreuth, Kreuz 45, Tel. 09 21/4 23 63.

**HERWI SOLAR GMBH**, 8755 Alzenau/Michelb., Am Stein 7, Tel. 0 60 23/52 35 u. 0 93 72/55 62.

**Hofmann & Co.**, Heizungsanlagen, 8630 Coburg, Rodacherstr. 98, Telefon 0 95 61/6 05 46.

**Huber E. KG**, Heizungsbau, 8019 Glonn, Münchner Str. 4, Tel. 0 80 93/2 38.

**ITOG AG Solaranlagen**, Postfach 1407, 8190 Wolfratshausen.

**Kirschenhofer Joh. u. V. Lechner GmbH & Co.**, 8060 Dachau, Karlsbader Ring 54, Tel. 0 81 31/1 32 62.

**Klaus Josef**, 8951 Lauchdorf, Haus Nr. 3, Tel. 0 83 40/2 38.

**Otto Kiler**, Heizung-Elektro-Solartechnik, 8596 Mitterteich, Wiesauer Str. 27, Tel. 0 96 33/6 31.

**Kopp Heizungsbau GmbH**, 8520 Erlangen, Daimlerstr. 13, Tel. 0 91 31/61 04.

**Horst und Guido Lackner**, Heizung - Sanitär, Alter Bahnhof Fischerdorf, 8360 Deggendorf, Tel. 09 91/73 39.

**Mörzl GmbH**, Installation, 8880 Dillingen/Hausen, Untere Hauptstr. 1, Tel. 0 90 71/28 04.

**Multi Energie Systeme S. Carl**, 8999 Scheidegg, PF 1222, Tel. (0 83 81) 58 63.

**MVH MULTIVALENT HEIZEN GMBH**, Ulrich-von Hutten-Str. 55, 8000 München 83, Tel. 0 89/60 20 51-52.

**Nieberlein Leonhard**, 8500 Nürnberg, Austraße 36, Tel. 09 11/26 52 54.

**OKU Obermaier Kunststoff**, 8131 Sibichhausen, Tel. 0 81 51/5 12 26.

**Platz & Bloch Haustechnik**, 8331 Wurmansquick, Vorleiten 17, Tel. 0 87 25/6 81.

**Schmid Robert + Partner**, Ing.-Büro, 8500 Nürnberg, Breite Gasse 64/66, Telefon 09 11/2 07 34/35.

**Scholl Ulrich**, Heiz., San., 8973 Hindelang, Tel. 0 83 24/4 79.

**Schuhmann M. u. A.**, Heizung-Sanitär, 8703 Ochsenfurt, Mittl. Redergasse 9, Tel. 22 89.

**Seifert Oskar**, Heizungsbau, 8570 Pegnitz, Sauerbruchstr. 17, Tel. 0 92 41/28 11.

**SES Friedrich Müller GmbH**, 7180 Crailsheim, Gaildorfer Str. 29, Tel. (0 79 51) 2 40 94.

# FIRMENVERZEICHNIS

(außer Verantwortung der Redaktion)

**SFB Solaranlagen GmbH**, Frauentorgraben 71, 8500 Nürnberg, Telefon 09 11/22 49 60, Telex 6 22 034 – Sonne D.

**Solar GmbH**, Beratungs- u. Vertriebs-Ges., 8100 Garmisch-Partenkirchen, Bahnhofstraße 54, Tel. 0 88 21/23 23.

**Steigerwald K., Ing. GmbH & Co. KG**, Urlaubstr. 2, 8700 Würzburg, Tel. 09 31/2 10 41.

**SWH – Solar-Wärmepumpen Handelsgesellschaft mbH**, Herzog-Bernhard-Str. 94, 8500 Nürnberg, Tel. 09 11/61 94 94.

**Thermosolar GmbH**, Beethovenring 17, 8011 Neukeferloh.

**Vogtmann Hans W.**, Heizung, Lüftung, San., 8581 Creußen, Vorstadt 14, Tel. 0 92 70/2 47.

**WALO Georg Wagner**, Solartechnik, 8770 Lohr/Main, Kai-bachweg, Tel. 0 93 52/90 88.

**Wanner Friedrich**, Gas-Heizung-Wasser, 8000 München 5, Jahnstr. 3, Telefon 0 89/26 30 91.

**Wendelin Hugo Heizungsbau GmbH**, 8766 Großheubach, Beim Trieb 30, Tel. 0 93 71/39 22.

**Wengbauer Werner Ing.**, Beratung, Planung, 8000 München 5, Dreimühlenstr. 14 d, Tel. 0 89/77 18 79.

**Wimmer J.**, Heizung, Sanitär, Solar, 8090 Wasserburg/Inn, Postfach 17 66, Tel. 0 80 71/80 55.

**Winter Anton KG**, Heiz.-Sanitär-Klima, 8876 Jettingen, Gartenstr. 1, Tel. 0 82 25/3 52.

**Wolfschmidt Heizungsbau oHG**, 8600 Bamberg, Thorackerstraße 11, Tel. 09 51/6 51 88.

**A. Ziareis GmbH**, San., Heiz., Solar, 8210 Priem, Am Berg 6, Seestr. 31, Tel. 0 80 51/20 15.

## Baden-Württemberg

**Albrings & Werner**, Heizungsbau, 7000 Stuttgart 1, Bismarckstraße 47, Tel. 07 11/63 20 37 o. 63 58 40.

**alu-therm Wärmeschutz-Bau-elemente GmbH**, Obere Stegwiesen 10, 7951 Warthausen, Tel. 0 73 51/70 68.

**Bakic Gerd**, Ingenieurbüro, 7958 Laupheim, Konr.-Ade-nauer-Str. 23/II, Tel. 0 73 92/89 07.

**Binkert Hugo**, Heizungs- u. Sanitärtechnik, 7892 Albbruck-Birndorf, Am Riedbach 3, Tel. 0 77 53/50 51.

**Binkert u. Werner GmbH KG**, Heiz., San., Klima, 7800 Freiburg, Carl-Mez-Straße 77, Tel. 07 61/49 21 68.

**Böhnl Helmut KG**, Wärmetechnik, 7570 Baden-Baden.Oos, Bahnhofstr. 17, Tel. 0 72 21/6 21 66.

**Bökeler Werner Solar Wärmet. GmbH**, 7980 Ravensburg, Sonnenbüchelweg 17, Tel. 07 51/2 19 92.

**Braun Willy**, Zentralheizungen, 7274 Haiterbach, Telefon 0 74 56/10 42–44.

**Bulling & Schneider GmbH & Co KG**, 7950 Biberach/Riß 1, Zeppelinring 9, Tel. 0 73 51/7 37 27 und 70 43.

**Dietl GmbH. Heizungsbau**, Lorcher Str. 37/1, 7320 Göppingen, Tel. 0 71 61/2 34 00.

**GEFAS Ges. f. angewandte Solartechn. mbH**, 7888 Rheinfelden 2, Zielmattstr. 3, Tel. 0 76 23/54 77.

**Geismann Günter**, San., 7316 Köngen, Weishaarstr. 9, Tel. 0 70 24/8 22 19.

**GfS Ges. f. Sonnenenergie-Heizsysteme mbH**, 7312 Kirchheim unter Teck, Sulzburgstr. 1, Tel. 0 70 21/5 40 31.

**Gross Erich**, Ing. grad., Klimatechnik, 7553 Muggensturm, Bahnhofplatz 12, Telefon 0 72 22/3 29 87.

**Harthelb Georg**, Inh. Dipl.-Ing. H. Schäfer, 7440 Nürtingen, Gerberstr. 6, Telefon 0 70 22/25 22.

**HEIZBROSS**, Sanitär, Heizung, Klima, 7270 Nagold, Haiterbacher Str. 21, Tel. 0 74 52/30 82.

**Hepi-Kunststofftechnik**, Dr. H. Piffko, 7410 Reutlingen 11, Brucklacherstraße 4, Telefon 0 71 21/5 49 17, Telex 07 29 849.

**IST Energietechnik GmbH**, 7842 Kandern-Wollbach, Ritterweg 1, Tel. 0 76 26/70 97.

**Kleinwächter Hans, Prof. Dr.-Ing.**, Entwicklungs- und Forschungslabor, 7850 Lörrach 6, Industriestr. 8, Tel. 0 76 21/5 22 68.

**Koch Willi**, Wärmetechnik 7500 Karlsruhe 1, Rüppurer Str. 18, Tel. 07 21/6 03 40 und 6 03 49.

**König Horst**, San., Heiz., 7981 Wetzisreute/Krs. Ravensburg, Kapellenweg, Telefon 0 75 29/6 77.

**Kopf KG**, Heiz.-San.-Rohrleitungsb., 7247 Sulz-Bergfelden, Vöhringerstr. 32, Tel. 0 74 54/20 51, Telex 765317.

**Kurfeß GmbH & Co KG**, Heiz., Lüft., 7430 Geislingen/Steige,

Neuwiesenstr. 1, Tel. 0 73 31/6 30 44, Telex 715156.

**KWS-Blechbearbeitung**, Inh. Karlernst Walter, Himmereichstr. 19–21, 7860 Schopfheim, Tel. 0 76 22/76 62.

**Michel Robert KG**, 7060 Schorndorf, Vorstadtstraße 71, Tel. 0 71 81/50 46.

**Mildebrath GmbH**, Heiz., Lüft., Solar, 7831 Sasbach 1, Markckoldsheimerstraße 6, Tel. 0 76 42/72 26.

**Hubertus Müller GmbH**, Heizung-Klima-Sanitär, Brucklacherstr. 11, 7410 Reutlingen 11, Tel. 0 71 21/5 25 34.

**Müller Wilhelm GmbH & Co.**, Heizungsbau, 7300 Esslingen/N., Parkstraße 24, Tel. 07 11/3 80 48.

**MVH MULTIVALENT HEIZEN GMBH**, Büro Süd-West, Stammheimer Straße 23, 7140 Ludwigsburg, Telefon 0 71 41/4 30 33.

**Ortlieb Manfred GmbH & Co.**, 7801 Umkirch, Am Gansacker 26, Tel. 0 76 65/70 25.

**Roth Rolf**, Ing.- Büro, Klimatechnik, 7460 Balingen 1, A. d. Pfeffing 13, Telefon 0 74 33/67 96.

**Rütschlin Werner**, Heiz., San., Spengl., 7888 Rheinfelden, Kronenstraße 11, Tel. 0 76 23/24 45.

**Saler Siegfried**, Heizungsbau, 7900 Ulm, Soldatenstraße 107, Tel. 07 31/38 12 77.

**Sanizentra GmbH + Co. KG**, Hermannstr. 2, 7570 Baden-Baden, Tel. 0 72 21/20 81, Telex 7 81 126.

**SATOR – Solaranlagen**, Wolfgang Sartorius, Rüterstr. 5–7, Postfach 15 68, 7518 Bretten, Telefon 0 72 52/72 29, Telex 7 85 44 Sator D.

**Schleie Industrierwerke KG**, Postfach 42, 7746 Hornberg, Telefon 0 78 33/78-1, Telex 07 525 811 Sbi.

**Schlag Arthur**, Heizg.-Sanit.-Ölfeuerung, 7265 Neubulach, Tel. 0 70 53/4 67.

**Wolfgang Schmidt, Sanitäre Anlagen**, Märker Str. 21, 7859 Eimeldingen.

**Schwendenmann GmbH**, Metallbau, 7630 Lahr, Almweg 28 b, Tel. 0 78 21/4 37 06.

**Schwarz Erich**, Heizung, Sanitär, Solar, 7743 Furtwangen, Bismarckstraße 4, Telefon 0 77 23/70 40.

**Schwer Arno**, Heizungsbau, 7730 Villingen, Kalkofenstr. 12, Tel. 0 77 21/5 74 47.

**Solarheiztechnik GmbH & Co KG**, 7441 Unterensingen, Kelterstr. 43, Tel. 0 70 22/3 20 09.

**Solerwa Sonnenhaus GmbH**, 7101 Untergruppenbach, Postfach 145, Tel. 0 71 31/7 05 17.

**Stalb Richard**, Heizung, Sanitär, 7530 Pforzheim, Göllichstr. 12, Tel. 0 72 31/4 08 76.

**ST-Solartechnik GmbH**, 7107 Bad Friedrichshall, Heilbronner Str. 24, Tel. 0 71 36/79 30, Tel. 0 72 75/29 54.

**Weimar Manfred**, Heizungstechnik, 7129 Ilsfeld, Ziegelweg 7, Tel. 0 70 62/6 17 46.

**ZinCo Walter Zink, Solartechnik**, Industriestr. 21, 7441 Unterensingen, Telefon 0 70 22/66 61, Telex 7–267 324.

## Berlin

**Hummrich Holger u. Heinz GmbH**, San., 1000 Berlin 12, Ruckerstraße 2, Telefon 0 30/3 12 27 77.

**Fritz Leppin GmbH + Co. KG.**, Heizungsb., Solartechn., 1000 Berlin 10, Darwinstr. 4, Tel. 0 30/3 42 21 51.

**Mamsch Gerhard u. Rebstock Joachim GmbH**, 1000 Berlin 42, Einödshoferweg 8, Tel. 0 30/7 05 10 01.

**Novimport GmbH**, 1000 Berlin 33, Binger Str. 40, 1000 Berlin 47, Rufacher Weg 20, Telefon 0 30/8 24 20 11.

**Solartechnik Berlin GmbH**, 1000 Berlin 37, Goerzallee 253, Tel. 0 30/8 17 80 81.

**SWH Heizungsbau GmbH**, Homburgstr. 6 a, 1000 Berlin 49, Tel. 0 30/7 45 16 67.

**System-Logik**, Gesellschaft für Programmierung mbH, Schützallee 55A, 1000 Berlin 37, Tel. 0 46 51/4 22 26.

## Hessen/Rheinland/NRW

**AEV, Gesellschaft für alternative Energieverwertung mbH, Planung und Vertrieb**, Rotenbergweg 9, 6145 Lindenfels 1, Telefon 0 62 55/23 45, Telex 4 68 549 aev.

**Bermann & Sigmund KG, Heizung, Lüftung, Sanitär, Solartechnik**, Ritterstr. 1, 6660 Zweibrücken, Telefon 0 63 32/70 31-33.

**Bermann & Sigmund KG, Heizung, Lüftung, Sanitär – Solartechnik**, Schloßstr. 7, 6780 Pirmasens, Tel. 0 63 31/6 46 24.

**Betz Herbert**, Elektroinst.-Heizg., 6479 Schotten 13 (Eschenrod), Brunnenstr. 26, Tel. 0 60 44/27 90.

**BEWE-therm Wärmesysteme** Finkenweg 28, 6272 Niederrhausen, Tel. 0 61 27/33 48.

**Birkner Carl**, Heiz., San., Solar, 4800 Bielefeld, A.-Lamey-Str. 23.

**BKL-Gesellschaft mbH**, Solar- u. Umwelt, 4150 Krefeld, Postf. 31 71, Tel. 0 21 51/39 99 78.

**Böing Robert**, Elektro- u. Solartechnik, 4285 Ramsdorf/Westf., Hüppohlstraße 21, Tel. 0 28 63/53 95.

**Börner Peter**, Ingenieur-Büro, 4432 Gronau, Bernhardstr. 11, Tel. 0 25 62/69 62.

**Brückmann Edgar Ing. (grad.)**, Haus- u. Solartechnik, 6309 Münzenberg 1, Tel. 0 60 04/4 72.

**Bungardt Johannes**, Bauklempnerei, Inst., 4200 Oberhausen 11, Dohlenstr. 17, Tel. 02 08/ 67 08 93.

**Bücher GmbH & Co KG**, Multi- bet.-Raumh., 5200 Siegburg, Aulgasse 174, Tel. 0 22 41/6 55 11.

**Elektro-Wohlfahrt KG**, Bachstr. 1, 5840 Schwerte 5, Tel. 0 23 04/78 60.

**Heinz Esser GmbH**, Im Merheimer Felde, 5000 Köln 80, Tel. 02 21/69 26 26.

**Etzler Gerhard**, Heizungsbau, Solartechn., 6200 Wiesbaden-Märchenland, Hänselfweg 3, Tel. 0 61 21/42 11 97.

**Fläkt GmbH**, Planung, Lieferung, Installation, Postfach 260, 6308 Butzbach, Telefon 0 60 33/8 01, Telex 410 239.

**Fröling GmbH & Co**, Kessel-Apparatebau, 5063 Overath, Postf. 51 40, Tel. 0 22 04/720-1, Telex 8 878 451.

**Jürgen Fromm MULTIBETON-** Raumheizungen, Schalker Str. 68, 4300 Essen 12, Tel. 02 01/30 53 00.

**Garbe Kurt**, Installateur, 4182 Uedem Stadtweg Ost 8, Telefon 0 28 25/3 42.

**Günther Rudolf**, Schwimm- u. Filteranlagen, 4224 Hünxe, Bachstege 10, Tel. 0 28 58/3 52.

**Hammelstein Adolf**, Ing., San.-Heizung, 5000 Köln 60, Crnachstr. 31, Telefon 02 21/73 26 41.

**Hema Solarheizungen**, 6729 Hatzenbühl, Mozartstr. 14, Tel. 0 63 48/29 54.

**H. W. Haus- u. Wärmetechnik GmbH**, 6750 Kaiserslautern, Carl-Euler-Str. 1, Tel. 06 31/6 85 55.

**Herrmann Klaus KG**, 5840 Schwerte 1, An der Silberkuhle 19, Tel. 0 23 04/49 16.

**Herrmann Reinhold Ing.**, Solartechnik, 6239 Eppstein-Niederjosbach, Nassauerstr. 21, Tel. 0 61 98/98 06.

**IBW-H. Herpers** Ingenieur-Büro für Wärmetechnik, Aternweg 3, 5010 Bergheim-Ahe, Tel. 0 22 71/9 25 73.

**Ing. Büro Energie- und Kunststoffe**, Thalhäuser Weg 12, 6433 Philippsthal (Werra), Tel. 0 66 20/5 63.

**Klaus Klinger**, Heizungsbau,

**Sanitär, Solar u. Wärmepumpen-Technik**, Schillingstr. 91, 5160 Düren, Telefon 0 24 21/6 35 44.

**Kreyer Walter**, Heiz., San., Schwimmb., 6000 Frankfurt 50, August-Schanz-Str. 58, Tel. 06 11/5 48 28 35.

**Landgraf Ernst**, Heiz., Sanitär, 6407 Schlitz, Im Grund 48, Tel. 0 66 42/50 55.

**Lauterbach & Söhne**, Heizungsbau, 5000 Köln 51, Gottesweg 54, Telefon 02 21/36 20 31, Telex 888 34 31.

**Lützenkirchen GmbH**, Dürener Str. 408, 5000 Köln 41, Tel. 02 21/43 66 36.

**Josef Medam**, Auf der Böck 18, 4000 Düsseldorf, Telefon 02 11/30 56 55.

**M. E. T. GmbH Moderne-Energie-Technik & Co.**, 4992 Espelkamp, Postf. 13 45, Tel. 0 57 72/30 77.

**MVH MULTIVALENT HEIZEN GMBH**, Büro Mitte, Röntgenstr. 1, 6054 Rodgau 6, Telefon 0 61 06/60 62 + 61 62.

**MVH MULTIVALENT HEIZEN GMBH**, Büro-West, Wiechertweg 2, 5630 Remscheid-Kuppelstein, Tel. 0 21 91/7 01 79.

**Nieweis Hubert KG**, Heizungsbau, 4792 Bad Lippspringe, Arminiusstr. 1a, Tel. 0 52 52/55 29.

**Paidlik Rudolf, Ing. grad.**, Inh. Horst Braun, Ing. grad., Heizungsbau, Solartechnik, 6120 Michelstadt/Odenw., Georg-Selp-Str. 4, Tel. 0 60 61/54 88.

**Pfeiffer Walter**, Zentralheizungsbau, 6368 Bad Vilbel 2, Friedensstr. 47, Tel. 0 61 93/8 43 59.

**Rosenbaum u. Wieland KG GmbH & Co**, 5000 Köln 1, Luxemburger Str. 10, Tel. 02 21/23 73 63.

**Rücker Solartechnik GmbH**, Postfach 12 32, 5210 Troisdorf, Tel. 0 22 41/7 40 37, Telex 889 442.

**SCHÖNING SANITÄR HEIZUNG** 4300 Essen 1, Rütten-scheider Straße 153, Tel. (02 01) 77 60 44.

**SEG Solar-Energie-Ges. mbH**, Biebricher Allee 50, 6200 Wiesbaden, Telefon 0 61 21/8 72 83.

**Sokratherm GmbH**, Heiz.-Klimaanlagen, 4901 Hiddenhausen 1, Drosselweg 36, Tel. 0 52 21/6 35 64.

**SOLAR-DIAMENT-SYSTEM** Energiesparende Heizsysteme GmbH, Mesumerstr. 34, Postfach 11 29, 4445 Neuenkirchen, Tel. 0 59 73/43 09.

**Solar-Terra-Therm Energie-techn. GmbH & Co**, 6384 Schmitten 1, Hegewiese 49, Tel. 0 60 84/24 24, Telex 415 361.

**Schmitz Dieter**, Heizung-Sanitär, 5462 Bad Hönningen, Hohe-Hausstr. 23, Tel. 0 26 35/24 24.

**W. A. Schulte KG**, Postfach 27 30, 5880 Lüdenscheid, Tel. 0 23 51/ 37 63.

**SEG Solar-Energie-Gesellschaft mbH**, 6100 Darmstadt, Kirchstraße 2, Tel. 0 61 51/2 60 31.

**Steiner Hans**, 4902 Bad Salzuflen-Schötmar, Postf. 35 05, Tel. 05 22/8 14 05.

**Tankdienst Rein**, 6200 Wiesbaden, Platanenstraße 25, Tel. 0 61 21/8 60 71.

**Tewitherm Gesellschaft bmH**, 4930 Detmold 1, Postfach 145, Tel. 0 52 31/2 99 72/2 99 82.

**Truss Haustechnik H. Landgrebe KG**, Granzgraben Franzgraben 8, 3500 Kassel, Tel. 05 61/87 10 81.

**Wärmetechnik GmbH**, 5308 Rheinbach, Postfach 12 22, Tel. 0 22 26/20 71 u. 20 72.

**Waltermann Albert**, Heiz., Lüft., Inst., 445 Neuenkirchen, Mesumer Str. 36, Tel. 0 59 73/33 49.

**Weber GmbH & Co KG**, Haustechn. Anl., 4920 Lemgo 1, Bruchweg 72, Telefon 0 52 61/40 38.

**Werra Plastic GmbH & Co, KG**, Industriestr. 2-6, 6433 Philippsthal/Werra, Telefon 0 66 20/2 77.

**WESSLO HEIZUNGSBAU GmbH**, 5419 Dierdorf-Wienau, Tel. 0 26 89/76 61-3.

**Wetzel Georg KG GmbH & Co**, Heizung-Lüftung-Sanitär, 5090 Leverkusen, Bensberger Str. 5, Tel. 0 21 72/5 60 21, Telex 08 510 892.

**Wolff KG**, Handelsges. Heiz.-Sanitär-Solar, 4618 Kamen, Gutenbergstr. 1, Tel. 0 23 07/78 03.

## Norddeutschland

**Ankenbrand Adolf**, Heiz.-Lüft.-Sanitär, 3201 Ottbergen, Hauptstr. 31, Telefon 0 51 23/85 35.

**Bornemann-Sippel GmbH**, Heizg.-San.-Handel, 3392 Clausthal-Zellerfeld, Schalker Weg 20, Tel. 0 53 23/70 21.

**Breckenfelder Hans & Co.**, San., Heiz., Elektr., 2850 Bremerhaven, Friedhofstraße 26, Telefon 04 71/8 70 51/5, Telex 02 368 45.

**Bühler Friedrich GmbH, Heiz., 2000 Hamburg 54, Duvenacker 17, Telefon 0 40/5 70 86 25.**

**Energie-Dach-Vertriebsgesellschaft Lehrte mbH**, Grünstr. 17, 3160 Lehrte, Tel. 05 11/61 24 16 u. 61 25 30.

**Energietechnik Lübeck GmbH**, Solartechnik - Wärme-

rückgewinn, Heizungs-Sanitär- bau, Ratzeburger Allee 108, 2400 Lübeck, Telefon 04 51/59 56 50.

**Ferretti Joachim**, 3204 Nordstemmen 5, Tiestraße 19, Tel. 0 51 25/19 19. **Gerken Gerd**, Heizung u. Sanitär, 2901 Heidkamp, Görlitzer Straße 1, Tel. 04 41/6 24 73.

**Hansen-Wärmespeicher GmbH**, 2251 Schwabstedt, Am Mühlenberg 1, Tel. 0 48 84/3 34.

**Heitech H. GmbH** Solare Energietechn., 4400 Münster, Heisstr. 45, Tel. 02 51/3 85 55.

**Hoffmann Hermann KG**, Heizung-Sanitär, 3450 Holzmin- den, Bahnhofstr. 35, Telefon 0 55 31/40 61-62.

**Hückstädt Theodor KG**, Heizung, San., 2320 Plön, Eutiner Str. 48, Tel. 0 45 22/30 26, Kettler Gerd, Dipl.-Ing., Ing.-Büro, 2900 Oldenburg, Clop-penburger Str. 2-4, Tel. 04 41/2 40 06.

**KARMANN GmbH**, Energie- u. Umwelttechnik, 2741 Kutenholz 1, Farvener Weg 2, Telefon 0 42 81/19 46, Telex: 0 24 9640.

**Kohn u. Liedtke GmbH & Co.**, Behälter- und Apparatebau, Solarspeicher, Siemensstr. 2-4, 2084 Rellingen, Telefon 0 41 01/3 17 07.

**Kusiak Michael**, Heizung-Klima-Sanitär, 2820 Bremen 71, Striekenkamp 1, Tel. 60 16 52.

**Michael Hermann KG**, Altenbrückerstr. 2, 2860 Osterholz-Scharnbeck, Telefon 0 47 91/5 72 91.

**MVH MULTIVALENT HEIZEN GmbH**, Büro Nord-West, Buer-schestr. 127, 4500 Osnabrück, Tel. 05 41/7 30 66.

**Physika Werbung- und Verkauf GmbH**, 2381 Goltft, Nor-derfeld. Tel. 0 46 22/29 19.

**Radloff & Bahr**, 2970 Emden, Dortmunder Straße 2, Tel. 0 49 21/2 04 55.

**Riedel & Co. - Heizungsbau GmbH**, 3004 Isenhagen 1, (Alt-warmbüchen), Ernst-Grote-Str. 23, Tel. 05 11/61 23 80.

**Reinhard-Solartechnik**, 2803 Weyhe-Lahausen, An der Riede 7, Tel. 0 42 03/13 17.

**Röttschke & Co. GmbH**, Heizungsbau, 3300 Braunschweig, Linnestraße 5, Tel. 05 31/33 90 89 u. 33 90 80.

**RUHSTRAT Adolf GmbH & Co.**, Haustechnik, 3400 Göttingen, Adolf-Hoyer-Str. 6, Tel. 05 51/6 40 01.

**Sanitär-Schmiedt**, Heiz., San., Klima, Schwimmb., 3306 Lehre, Campenstr. 5, Tel. 0 53 08/63 42.

**Schilling Walter**, Heizung, Sanitär, 2956 Warsingsfehn, Hemme-Janssen-Straße 46, Tel. 0 49 54/42 65.

**Schreiber Karl KG**, Heiz., Lüft., Klima, 3500 Kassel, Postf. 103 462, Telefon 05 61 / 1 41 31 u. 1 61 34.

**Ingenieurbüro Klaus Schomacker** Alternative Energie, Risenerstr. 75, 2060 Wedel, Tel. 0 41 03/8 42/8.

**Schwarz**, Heizung + Installation, Frankfurter Str. 309, 3500 Kassel, Tel. 4 31 85.

**SUNTRONIC (vorm. Contro-  
nic)**, Solarelectronic, Box 605 344, 2000 Hamburg 60, Tel. 0 40/44 09 59.

**Stütz Hans-Hermann**, Heizungs-  
bau, 2340 Kappeln/  
Schlei, Mühlenstraße 35, Tel. 0 46 42/14 93.

**System-Logik**, Gesellschaft für  
Programmierung GmbH, Bremer  
Straße 15a, 2283 Wenningstedt.

**Vama Wärmetechnik GmbH &  
Co. KG**, An der Scharlake 39,  
3200 Hildesheim, Tel. 0 51 21 /  
51 00 61.

**Veltum Adolf KG**, Heizung,  
Lüftung, 3544 Waldeck I, Rath-  
haus 5, Tel. 0 56 34/3 53.

**Wärmebüro Woerz & Seher  
KG**, 3500 Kassel, Brüder-  
Grimm-Platz 4, Telefon 05 61 /  
1 37 82.

**Wiedemann Hermann**, Heiz.,  
San., 3203 Sarstedt, Am Bok-  
sberg 1, Tel. 0 50 66/8 11, Te-  
lex 09 27 298.

**Wiesner Erich**, Solargeräte-  
Vertrieb, 3250 Hameln, Mat-  
thias-Claudius-Weg 2, Telefon  
0 51 51/57 39.

**WINSON Wind- und Sonnen-  
energie-Anlagenbau GmbH**,  
Kieler Str. 122, 2330 Eckern-  
förde, Telefon 0 43 51 / 22 03.

## Italien

**SOLTHERM GmbH**, I-39011  
Lana, Andreas-Hofer-Str. 46.

## Niederlande

**Bronswerk Technische Im-  
port**, Ing. Alan Lentz, Postbus  
28, 3800 HC Amersfoort, Tel.  
0 33/3 94 36.

## Österreich

**Enzfelder Franz GesmbH**, An-  
lagenbau, A-1150 Wien, Pfeif-  
fergasse 6, Telefon 02 22/  
85 51 03, A-2551 Enzesfeld,  
Tel. 0 22 56/82 87.

**Niefler Franz**, Ing.-Büro, A-  
1100 Wien, Laaerbergstr. 32,  
Tel. 02 22/62 37 57.

**Solaris Sonnenenergie -  
Windkraft GmbH**, A-1060  
Wien, Stürmergasse 39, Tel.  
02 22/57 31 78.

**SOLKAV Ing. Kaveh Hakim-  
Elahl**, A-3161 St. Veit/Gölsen,  
Tel. 0 27 63/62 26.

## Spanien

**Polisolar Ibérica, S. A.**, Av.  
José Antonio 5, La Orotava  
(Teneriffa), Tel. 9 22/33 04 04.

**Gaspar Morey/Energia Solar**  
Massanet, 4A, Palma de Mal-  
lorca, Tel. 00 34 71/21 02 71.  
Telex: 685 77 Foncab.

## Schweiz

**Arbonia AG**, CH-9320 Arbon,  
Friedenstraße 11, Tel. 0 71/  
46 33 41, Telex 77 154.

**ITOG AG, Glarus Solaranla-  
gen**, Postfach-CH-4125 Riehen  
1.

**LIEBL LNC AG**, CH-3000 Bern  
5, Güterstraße 24, Tel. 0 31/  
26 02 22, Telex 33 551 LIPOS.

**Schnyder Edy AG**, Ing.-Büro,  
CH-4028 Basel, Lehenmattstr.  
310, Tel. 0 61/41 06 24.

**Solar-Technik AG**, CH-2500  
Biel 3, Postfach 122, Tel. 0 32/  
22 13 19.

## Hersteller von Kollektoren

**AL-KO polar GmbH**, Maschi-  
nenfabrik, 8876 Jettingen-  
Scheppach, Tel. 0 82 25/3 31-  
5, Telex 0 531 136.

**Alu-therm, Wärmeschutz-  
Bauelemente GmbH**, Obere  
Stegwiesen 10, 7951 Warthau-  
sen, Tel. 0 73 51/70 68.

**Arbonia AG**, CH-9320 Arbon,  
Friedenstraße 11, Tel. 0 71/  
46 33 41, Telex 77 154.

**BBC - Brown, Boveri & Cie AG  
Spezialbereich Solartechnik**,  
Postfach 1320, 6909 Walldorf,  
Tel. 0 62 27/3 93 57.

**BEMM - Ing. Bernd Müller  
GmbH**, Lehmkamp 22, 3201  
Barienrode bei Hildesheim,  
Tel. 0 51 21/26 22 24.

**Bindl M., Maschinenbau  
GmbH**, 8494 Waldmünchen,  
Fabrikstr. 30, Postf. 131, Tel.  
0 99 72/2 34.

**„bita“-Solartechnik A. Bittner  
KG**, Langenbach/Obb. Post-  
fach, Tel. 0 81 67/7 11, Telex  
5-26 5 74.

**Brötje August, Werke f. Hei-  
zungstechn., 2902 Rastede 1,  
Postfach 30, Tel. 0 44 02/81,  
Telex 251 910.**

**Bosch Robert GmbH Ge-  
schäfts-  
Junkers**, 7314 Wernau,  
Postf. 1309, Tel. 0 71 53/  
6 32 60.

**Bucher Georg GmbH**, Walters-  
hofener Str. 5, 8501 Meitlin-  
gen-Ostendorf, Tel. 0 82 71/  
36 54.

**Buderus AG**, Ber, Heizungs-  
Klimatech., 6330 Wetzlar,  
Postf. 1220, Tel. 06 44/40 31-  
-, Telex 48 38 51.

**Christeva Sonnenenergie-  
technik GmbH**, 8021 Sauer-  
lach, Sommerstraße 20, Tel.  
0 81 04/16 44.

**Dornier-System GmbH**, Abt.  
VC, 7990 Friedrichshafen,  
Postfach 1360, Tel. 0 75 45/  
8 36 57.

**Oskar Ehrle, Apparate- und  
Maschinenbau**, Auer Str. 47,  
7918 Illertissen, Tel. 0 73 03/  
36 54, Telex 07-19 127 ehrle d.  
**Esser Klaus GmbH & Co. KG**  
(Flachkoll.) 4000 Düsseldorf 1,  
Postfach 2909, Tel. 0 21 07/  
1 71.

**FAB GmbH**, 8191 Beuerberg,  
Luftkollektoren in Verbindung  
mit Wärmepumpen, Kuglstadt  
Str. 8, Tel. 0 81 79/2 83.

**GEFAS, Ges. f. angewandte  
Solartechn. mbH**, 7888 Rhein-  
felden 2, Zielmattstr. 3, Tel.  
0 76 23/54 77.

**G.S.E. - Gesellschaft für So-  
lar-Energie-Anlagen mbH**,  
Kropsölerweg 7, 2061 Grinau,  
Tel. 0 45 01/7 67.

**GETRA Solar Energie-Technik  
GmbH**, 8043 Unterföhring,  
Münchener Straße 26 B, Tel.  
0 89/95 01 18, 8031 Oster-  
wal/Krs. Freising, Telefon  
0 87 52/73 73, Telex 58556.

**Glasbauges. Platz mbH**, 5270  
Gummersbach 1 (Strombach),  
Siebenbürgenstraße 2, Telefon  
0 22 61/2 49 44.

**Hansen Wärmespeicher  
GmbH**, Am Rühlenberg 1,  
2251 Schwabstedt, Telefon  
0 48 84/3 34.

**Happel KG**, 4690 Herne 2,  
Postfach 2880, Tel. 0 23 25/  
48-1.

**HERWI SOLAR GMBH**, 8755  
Alzenau/ Michelb., Am Stein  
7, Telefon 0 60 23/52 35 und  
9 03 72/55 62.

**Huber E. KG**, Heizungsbau,  
8019 Glonn, Münchener Str. 4,  
Tel. 0 80 93/2 38.

**Intertrade Apparatewerk**, 8033  
Planegg, Fürstenrieder Str. 6a,  
Tel. 0 89/8 59 65 45.

**John & Co.**, Aachern/Baden,  
Postfach 1270, Tel. 0 78 41/  
50 34.

**ITOG AG Solaranlagen**, Post-  
fach 14 07, 8190 Wolfratshau-  
sen.

**Kettlitz-Chemie GmbH & Co.  
KG**, 8859 Rennertshofen, PF  
80, Tel. (0 84 34) 7 15-7 19, Te-  
lex: 552 37.

**Kleinwächter Hans, Prof. Dr.-  
Ing.**, Entwicklungs- und For-  
schungs-labor, 7850 Lörrach 6,  
Industriestraße 8, Tel. 0 76 21/  
5 22 68.

**Koch Willi**, Wärmetechnik,  
7500 Karlsruhe 1, Rüppurer  
Str. 18, Tel. 07 21/6 03 49/40.

**Krupp Friedr. GmbH**, Krupp  
Stahlhandel, 4300 Essen 1,  
Ostfeldstr. 7, Tel. 02 01/18 81.

**KWS Blechbearbeitung**, Karl-  
ernst Walter, Himmelreichstr.  
19-21, 7860 Schopfheim/Ba-  
den, Tel. (0 76 22) 76 62.

**Liebl LNC AG, CH-3000 Bern  
5, Güterstraße 24, Tel. 0 31/  
26 02 22, Telex 33 551 LIPOS.**

**M.E.T. GmbH Moderne Ener-  
gie-Technik & Co.**, 4992  
Espelkamp, Postfach 13 45,  
Tel. 0 57 72/30 77.

**Mildebrath GmbH** Solartechni-  
k, Heizungs- und Lüftungs-  
bau, Marckolsheimer Str. 6.  
7831 Sasbach 1, Tel. 0 76 42/  
72 26.

**Gaspar Morey/Energia Solar**  
Massanet, 4A, Palma de Mal-  
lorca, Tel. 00 34 71/21 02 71,  
Telex: 685 77 Foncab.

**Nipp Ernst & Co., GmbH &  
Co.**, Solar-Fassad., 2800 Bre-  
men, Georg-Wolf-Str. 4, Tel.  
04 21/55 91 31.

**OKU Obermaier Kunststoff**,  
8131 Sibichhausen, Telefon  
0 81 51/5 12 26.

**Polisolar Ibérica, S.A.**, Av.  
José Antonio 5, La Orotava  
(Teneriffa), Tel. 9 22/33 04 04.

**Purmo Verkaufsgesellschaft  
mbH**, 3000 Hannover 21, Post-  
21 04 25, Tel. 05 11/79 30 14.

**Reinhard-Solartechnik**, 2803  
Weyhe-Lahausen, An der Rie-  
de 7, Tel. 0 42 03/13 17.

**Riech Bruno**, Metallbau, 7990  
Friedrichshafen 5, Siemensstr.  
7, Tel. 0 75 41/5 14 53.

**Schäfer Werke KG**, Ver-  
triebsb., Heiz., 5908 Neunkir-  
chen/Siegerland, Postfach  
1120, Tel. 0 27 35/71-1, Telex  
0 875 802.

**SEAB GmbH, Solar-Energie-  
Anlagenbau-Ges. mbH**, Lin-  
digstr. 4, 8752 Kleinostheim,  
Telefon 0 60 27/62 04, Telex:  
roho/seab 4 184 214.

**SES Friedrich Müller GmbH**  
7180 Crailsheim, Gaildorfer  
Str. 29, Tel. (0 79 51) 2 40 94.

**Schwendemann GmbH**, Solar-  
technik, 7630 Lahr, Almweg  
28b, Tel. 0 78 21/4 37 06.

**Solar-Energie-Anlagenbau-  
ges. mbH**, 5760 Arnsberg II,  
Zu den Werkstätten 25, Tel.  
0 29 31/45 52.

**SEG Solar-Energie-Gesell-  
schaft mbH**, 6100 Darmstadt,  
Kirchstraße 2, Tel. 0 61 51/  
2 60 31.

**SEG Solar-Energie-Ges. mbH**,  
Biebricher Allee 50, 6200  
Wiesbaden, Telefon 0 61 21/  
8 72 83.

**SOLAR-DIAMANT-SYSTEM**  
Energiesparende Heizsysteme  
GmbH, Mesumerstr. 34, Post-  
fach 1129, 4445 Neuenkir-  
chen, Tel. 0 59 73/43 09.

**Solar-Energie-Anlagenbau  
Ges. mbH**, 8752 Kleinostheim,  
Lindigstr. 4.

**Solar Energie-Technik GmbH**, Industriestr. 1-3, 6831 Altlußheim, Telefon 0 62 05/35 25-26, Telex 465 849 solar d.

**Solaris Sonnenenergie-Windkraft GmbH**, A-1060 Wien, Stumpergasse 39, Tel. 02 22/57 31 78.

**Solartechnik GmbH & Co. KG**, 7441 Unterensingen, Kelterstr. 43, Tel. 0 70 22/3 20 09.

**Solar-Heizungsvertrieb GmbH**, 8600 Bamberg, Luitpoldstr. 16, Telefon 09 51/2 66 64, Telex 6/627 82.

**Solartechnik Berlin GmbH**, 1000 Berlin 37, Goerzallee 253, Tel. 0 30/8 17 80 81.

**solar-tech. Solar-Technik AG**, CH-2500 Biel 3 (Schweiz), Postf. 122, Tel. 0 32/22 13 19.

**Steinheimer Kunststoff-Fabrik GmbH**, „Polysolar“, Industriestr. 11, 3282 Steinheim, Tel. 0 52 33/70 90 oder 86 24, Telex 0 935 776.

**SWS Solar-Wärmepumpen-Systeme**, Immeldorf 2, 8802 Lichtenau, Tel. 0 98 27/2 80.

**thermo solar GmbH**, Beethovenring 107, 8011 Neukeferloh, Tel. 0 89/4 60 44 44.

**Vama Wärmetechnik GmbH & Co. KG**, An der Scharlake 39, 3200 Hildesheim, Tel. 0 51 21/51 00 61.

**Veltum Adolf KG**, Heizung, Lüftung, 3544 Waldeck, 1, Am Rathaus 5, Tel. 0 56 34/3 53.

**Ver. Metallw. Ranshofen Bernsdorf AG**, A-5282 Braunau-Ranshofen, Tel. 0 77 22/23 41, Telex 27 746.

**Viessmann Werke KG**, 3559 Allendorf/Eder, Tel. 0 64 52/8 01, Telex 04-82500.

**Vogt Clemens**, Haus- u. Solartechnik, 8801 Schnelldorf/Mfr., Ransbacher Weg 1, Tel. 0 79 50/22 44.

**Walo Georg Wagner Solartechnik**, 8770 Lohr/Main, Kai-bachweg, Tel. 0 93 53/90 88.

**WINSON Wind- und Sonnenenergie-Anlagenbau GmbH**, Kieler Str. 122, 2330 Eckernförde. Tel. 0 43 51/22 03.

**A. Ziereis GmbH**, 8210 Prien, Am Berg 6, Seestraße 31, Tel. 0 80 51/20 15.

**ZinCo Walter Zink, Solartechnik**, 7441 Unterensingen, Industriestr. 21, Tel. 0 70 22/66 61, Telex 7267324.

Tel. 0 71 31/7 10 71, Telex 728840.

**BEMM Ing. Bernd Müller GmbH**, Lehmkamp 22, 3201 Bienenrode bei Hildesheim, Tel. 0 51 21/26 22 24.

**Danfoss Handelsges. mbH**, Postfach 1 62, Offenbach, Tel. 06 11/8 90 21, FS: 4 152 876.

**gastechnic GmbH**, Regelsysteme, 7541 Straubenhardt 1, Daimlerstr. 7, Tel. 0 70 82/88 09. 75 09, 75 19, Telex 07 245 023.

**Glasbauges. Platz mbH**, 5270 Gummersbach 1. (Strombach), Siebenbürgenstr. 2, Telefon 0 22 61/2 49 44.

**G.S.E.-Gesellschaft fKr Solar-Energie-Anlagen GmbH**, Kropf-sölerweg 7, 2061 Grinow, Tel. 0 45 01/7 67.

**Landis & Gyr GmbH**, 6000 Frankfurt 60, Friesstr. 20, Postfach 60 05 29, Telefon 06 11/4 00 21, Telex 0417164.

**LGZ Landis & Gyr Zug AG**, CH-6301 Zug, Gubelstraße.

**Maile Hans**, 7061 Oberberken, Zollernstraße 15, Tel. 0 71 81/6 11 00.

**RESOL-Elektronische Regelungen GmbH**, Postfach 1370, 4322 Sprockhövel 1, Telefon 0 23 24/7 49 94.

**Dethor Gesellschaft f. Produktion u. Absatz mbH**, 5790 Brilon, Postfach 12 10, Telefon 0 29 61/80 33. GFW

**GFW Vertriebsges. f. Wärmegew. mbH**, 4401 Alveskirchen-Everswinkel, Telefon 0 25 82/17 75.

**Sauter-Regeltechnik-Cumulus-Werke GmbH**, 7800 Freiburg, Hans-Bunte-Straße 15, Tel. 07 61/5 05 26-29, Telex 0772605.

**Solar-Energie-Technik GmbH**, 1. Industriestr. 1-3, Postfach 1180, 6831 Altlußheim, Telefon 0 62 05/35 25-26, Telex 465 849 solar d.

**Schiele Industrierwerke KG**, Postfach 42, 7746 Hornberg, Telefon 0 78 33/78-1, Telex 07 525 811 Sbi.

**Schwarz Karl, Ing., Elektronik**, 8999 Weiler-Simmerberg, Fabrikstr. 60, Tel. 0 83 87/10 47.

## HERSTELLER VON WÄRMEPUMPEN

**AI-KO polar GmbH**, Maschinenfabrik, 8876 Jettingen-Scheppach, Tel. 0 82 25/3 31-5, Telex 05 31 136.

**Behncke, Elektro-Stahlbau (Solar-Wärmetauscher)**, Postfach 500, 8011 Putzbrunn, Tel. 0 89/46 50 71.

**BEMM-Ing. Bernd Müller GmbH**, Lehmkamp 22, 3201 Bienenrode bei Hildesheim, Tel. 0 51 21/26 22 24.

**August BRÖTJE GmbH & Co.**, Postfach 30, 2902 Rastede 1, Tel. 0 44 02/8 01.

**Buderus AG**, Ber. Heizungs-Klimatechn., 6330 Wetzlar, Postfach 1220, Telefon 06 41/40 31, Telex 48 38 51.

**Bosch Robert GmbH Geschäftsab. Junkers**, 7314 Wernau, Postfach 1309, Tel. 0 71 53/6 32 60, Telex 723 734.

**Happel KG**, 4690 Herne 2, Dorstener Straße 29a, Telefon 0 23 25/3 71-1, Telex 08 20 312.

**IBW-H. Herpers**, Ingenieurbüro für Wärmetechnik, Aternweg 3, 5010 Bergheim-Ahe, Tel. 0 22 71/9 25 73.

**ITOG AG Solar-Wärmepumpen** Postfach 1407, 8190 Wolfratshausen.

**Pflüger Apparatebau GmbH & Co. KG**, 4690 Herne 1, Postf. 56, Tel. 0 23 23/6 30 24.

**Solar-Energie-Technik GmbH**, 1. Industriestr. 1-3, Postfach 1180, 6831 Altlußheim, Tel. 0 62 05/35 25-26, Telex 465 849 solar d.

**Roth Rolf**, Ing.-Büro, Klimatechnik, 746 Balingen, A. d. Pfeffinger 13, Tel. 0 74 33/67 96.

**SEAB GmbH, Solar-Energie-Anlagenbau-Ges. mbH**, Lindigstr. 4, 8752 Kleinostheim, Tel. 0 60 27/62 04, Telex roho/seab 4 184 214.

**thermo solar GmbH**, Beethovenring 17, 8011 Neukeferloh, Tel. 0 89/4 60 44 44.

**WKR Anlagen-, Bau- und Vertriebs-GmbH**, 5860 Iserlohn, Grüner Weg 4, Tel. 0 23 71/5 09 50.

## SOLARZELLEN UND -GENERATOREN

**EUROATLAS GbmH**, Postfach 44 83 88, 2800 Bremen 44, Telefon 04 21/4 86 31, Telex 02 44 504.

**Hermann Helfried**, 8998 Lindenberg, Postfach 1450, Telefon 0 83 81/28 82.

**Rücker Solartechnik GmbH**, Postfach 1232, 5210 Troisdorf, Telefon 0 22 41/7 40 37, Telex 889 442.

**Solar Energie-Technik GmbH**, 1. Industriestraße 1-3, Postfach 1180, 6831 Altlußheim, Telefon 0 62 05/35 25-26, Telex 465 849 solar d.

**Sun Power GmbH**, Eschenheimer Anlage 31, 6000 Frankfurt 1, Tel. 06 11/5 97 30 61, Telex: 418 99 33.

**SUNTRONIC (vorm. Contro-nic)**, Solarelectronic, Box 605344, 2000 Hamburg 60, Tel. 0 40/44 09 59.

**Transfer Electric GmbH & Co. KG**, Postfach 1327, 2844 Lemförde, Tel. 0 54 43/18 08.

**Gaspar Morey/Energia Solar** Massanet, 4A, Palma de Mallorca, Tel. 00 34 71/21 02 71, Telex: 685 77 Foncab.

## HERSTELLER UND LIEFERANTEN VON KOMPONENTEN UND ZUBEHÖR

**ANWO Flachheizkörper GmbH & Co. KG**, 4760 Werk, Har-kortstr. 8, Tel. 0 29 22/50 51, Telex 84 14 47.

**Bälz & Sohn GmbH & Co.** (Wärmet. Sp), 7100 Heilbronn, Keopffstraße 5, Tel. 0 71 31/7 10 71, Telex 72 88 40.

**Ball Hubert**, Chem. Erz. (Solar-lacke), 6452 Hainburg 2, Of-fenbacher Landstraße 93, Tel. 0 61 82/61 29.

**Behncke, Elektro-Stahlbau**, Postfach 500, 8011 Putzbrunn, Tel. 0 89/46 50 71.

**BEMM Ing. Bernd Müller GmbH**, Lehmkamp 22, 3201 Bienenrode bei Hildesheim, Tel. 0 51 21/26 22 24.

**BEWE - therm. Wärmesysteme** Finkenweg 28, 6272 Nieder-hausen, Tel. 0 61 27/33 48.

**M. Bintl Maschinen-, Anla-gen- und Behälterbau**, Fa-brikstr. 30, Postfach 131, 8494 Waldmünchen, Tel.: (0 99 72) 88 34, Solarboiler, Wärme-pumpenboiler, Pufferspeicher, Großwärmespeicher und Kes-sel.

**„bita“-Solartechnik A. Bittner KG**, (Solarboiler u. Großwär-mespeicher), 8051 Langen-bach/Obb., Postfach, Telefon 0 81 67/7 11, Telex 5-26 574.

## Regeltechnik

**Bälz & Sohn GmbH & Co.**, 7100 Heilbronn, Keopffstr. 5,



**Buderus AG** (Speicher-Wasserwärmer), Postfach 12 20, 6330 Wetzlar, Telefon 0 64 41 / 4 03-1, Telex 48 38 51.

**CAUS Energiespeicher, ASG Tankbau**, Lesumer Heerstr. 42, 2820 Bremen 77, Tel. 04 21 / 63 20 41.

**Aluminium-Werke Wutöschingen GmbH**, 7896 Wutöschingen, Tel. 0 77 46/8 12 52.

**FAB GmbH** (Solarboiler u. Zubehör), 8191 Beuerberg, Kuglstadtstr. 8, Tel. 0 81 79/2 83.

**FERRO (Holland) B. V.**, Absorber-Beschicht, Rotterdam-7, P. O. B., 6088, Tel. 0 10/76 01 44, Telex 22 025.

**Flachglas AG Delog-Detag**, (Flachgläser), 4650 Gelsenkirchen, Auf der Reihe 2, Tel. 02 09/1 68-1, Telex 08 24 770.

**Friemann & Wolf GmbH**, (Akkumulatoren), 4100 Duisburg, Meidericher Str. 6, Tel. 02 03 / 33 10 51, Telex 0855 543.

**FRÖLING GmbH & Co.**, Kessel-Apparatebau, 5063 Overath, Postfach 51 40, Tel. 0 22 04/49-1, Telex 88 78 451.

**Grundfos Pumpenfabrik GmbH**, (Umwälzp.), 2362 Wahlstedt, Industriestr., Tel. 0 45 54/20 81, Telex 26 16 15.

**Hanno-Werk KG**, (Dichtungsbänder), 3014 Laatzen 4, Postf. 20, Tel. 0 51 02/8 71, Telex 0922 286.

**Hepi-Kunststofftechn.** (Solar-koll.-Matten), 7410 Reutlingen, Brucklacherstraße 4, Telefon 0 71 21/5 49 17, Tx. 07 29 849.

**Hermann Klaus KG** (Systembaus.), 5840 Schwerte 1, Postfach 1264, Tel. 0 23 04/49 16.

**IBW -H. Herpers**, Ingenieurs-Büro für Wärmetechnik, Astenweg 3, 5010 Bergheim-Ahe, Tel. 0 22 71/9 25 73.

**Installa Heizungs- u. Install. GmbH**, (Energiedächer), Eltner Str. 1, 4330 Mülheim/Ruhr 1, Tel. 02 08/5 18 90.

**Intertrade Apparatwerk** (Schwimmbadzub.), 8033 Planegg, Fürstenrieder Str. 6a, Tel. 8 59 65 45.

**Janich Karl** Ingenieurbüro für Kunststoffverarbeitung (wärmeisolierte GFK Tanks), Sonnegasse 14, 8011 Forstinning, Tel. 0 81 21/56 80.

**John & Co.** (Kollektoren u. Zubehör), 759 Achern (Baden), Postf. 1270, Telefon 0 78 41 / 50 34, Telex 07 52 233.

**Keller + Kohnert**, Energiedächer, Solaranlagen und Zubehör, Leite 1, 8622 Burgkunstadt, Tel.: (0 95 72) 13 02.

**Kettlitz-Chemie GmbH & Co.**

**KG**, (Synthet. Wärmeübertragungsmedien), 8070 Ingolstadt 21, Postfach 2509, Tel. 08 41 / 3 27 52.

**Krupp Fried. GmbH**, Krupp Stahlhandel, 4300 Essen 1, Ostfeldstr. 7, Tel. 02 01/18 81.

**Kunstst.-Bau-Elem. Dr. Ing. Rod. W. Gräff** (Abdeckplatten f. Sonnenkollektoren), 6198 Weiterstadt 2, Egerländerstr. 2, Tel. 0 61 50/38 43.

**Ludmann Karl GmbH**, (Wärmespeicher unter- und oberirdisch 1-300 m<sup>3</sup>), Postfach 310 569, 7000 Stuttgart 31, Tel. 07 11/88 11 01, Telex 07-252 211.

**Perennator Alfred Hagen GmbH**, (Bauchemie, Industriechemie) 6200 Wiesbaden 13, Postf. 130 332, Tel. 0 61 21 / 2 37-1, Telex 04 186 177.

**Pütz GmbH & Co.** (Abdeckfolien) 6204 Taunusstein 4, Postf. 26, Tel. 0 61 28/80 81, Telex 41 82 712.

**Purmo Verkaufsgesellschaft mbH**, 3000 Hannover 21, Postfach 21 04 25, Telefon 05 11 / 79 30 14.

**Schnyder Edy AG** (Speichertechnik) CH-4028 Basel, Lehenmattstr. 310.

**Schmöle R. & G. Metallwerke** (Z-Bond aus Alu, Wärmetauscher, Rohre) 5750 Menden 1, Postf. 620, Tel. 0 23 73/16 11, Telex 08 202 848.

**Schäfer Werke KG**, Vertriebsb., Heiz., 5908 Neunkirchen/Siegerland, Postfach 1120, Telefon 0 27 35/71-1, Telex 08 75 802.

**Schuster Josef** (Kessel-Speicher) 8783 Hammelburg, Postfach 1320, Tel. 0 97 32 / 40 65, Telex 06 72 867.

**Solar-Energie-Anlagenbau-ges. mbH** Wärm., WW-Boiler, Regeltechnik, 5760 Arnsberg II, Zu den Werkstätten 25, Tel. 0 29 31/45 52.

**solar-tech Solartechnik AG** (kompl. Solaranl. f. Schwimmbäder) CH-2500 Biel 3, Postf. 122, Tel. 0 32/22 13 19.

**Solar-Terra-Therm Energiet. GmbH & Co.** (VMW-Solaranlagen u. Systeme), 6384 Schmitzen 1, Hegewiese 49, Telefon 0 60 84/24 24 oder 33 84, Telex 41 53 61. **Teroson GmbH**, Kleb- und Dichtstoffe, Postfach 10 56 20, 6900 Heidelberg 1. Tel. 0 62 21/70 41.

**Thyssen Behälter- und Lagertechnik** (Brauchwasserwärmer, Tagesspeicher) 5758 Fröndenberg-Langschede, Postfach 20, Telefon 0 23 78 / 8 22 41, Telex 08 27 758.

**Transfer Electric GmbH & Co. KG**, Postfach 1327, 2844 Lemförde, Tel. 0 54 43/18 08.

**Tritschler Hch. GmbH & Co. KG (Speicher)**, 8750 Aschaffenburg, Postfach 106, Telefon 0 60 21/2 10 68, Telex 04 188 731.

**Tyforop Chemie GmbH** Hellbrookstr. 5a, 2000 Hamburg 60, Telefon 0 40/61 21 69, 61 40 39.

**VDM Aluminium GmbH** (Rollbondplatten) 5980 Werdohl/Westf., Postfach 37/38, Telefon 0 23 92/55-1, Telex 08 26 433/434.

**Vereinigte Glaswerke GmbH**, Viktoria-Allee 3-5, 5100 Aachen, Tel. 02 41/5 16-1.

**Viessmann Werke KG** (Speicher, Regel.), 3559 Allendorf/Eder, Tel. 0 64 52/8 01, Telex 04 82 500.

**Voss Hans-H.** PURG-O-MAT Schnellentlüfter, 2210 Itzehoe-Edendorf, Tulpenweg 2, Tel. 0 48 21/7 59 63, Tx. 02 82 37.

**Wagner E. GmbH, Absorbierbleche**, 7000 Stuttgart 80, Ernsthaldenstr. 17, Tel. 07 11 / 73 25 52, Telex 72 55 316.

**Wieland-Werke AG**, Wärmeübertr., Rippen-, Glatt-, Wico-Rohre, 7900 Ulm, Postfach 4240, Tel. 07 31/18 61, Telex 712 501.

**Wülfing und Hauck GmbH + Co. KG**, Postfach 10, 3504 Kaufungen 1, Tel. (0 56 05) 20 44-48, Telex: 99 685, - „Thermoflex“-Solarabsorber zur Schwimmbadbeheizung - „Thermoflex“-Energiepaket - „Thermoflex“- Absorber - „Tankauskleidung aus Folie für Heißwasserspeicher.

**WKR Anlagen-, Bau- und Vertriebs-GmbH** (Alu-Fußbodenheizung, Wärmerückgew.) 5860 Iserlohn, Postf. 60 19, Grüner Weg 4, Tel. 0 23 71 / 5 09 50.

**ZinCo Walter Zink** (Bedachungen), 7441 Unterensingen, Industriestr. 21, Telefon 0 70 22 / 66 61, Telex 7 267 324.

**Gunkel Hans Ph.** (Ing.-Büro) 8600 Bamberg, in der Warth 6, Tel. 09 51/5 65 41.

**Hegmann Johannes**, Planenergie-Wirtschaftsberatung, 4150 Krefeld 29, Wachtelstr. 1, Tel. 0 21 51/73 40 00.

**Imbert Energietechnik GmbH** (Energiegewinnungsanlagen auf vegetativer Basis), 5760 Arnsberg 2, Steinweg 11, Tel. 0 29 31/35 49, Telex 84 222.

**PGE-Planungsgesellschaft für Energieeinsparung mbH**, 2000 Hamburg 60, Ruwoldtweg 7, Tel. 0 40/6 30 90 26, Telex 02 174 460 HS.

**Physika Werbung- und Verkauf-GmbH**, 2381 Goltfoft, Norderfeld, Tel. 0 46 22/29 19.

**Solar-Computer-GmbH**, Software für Heizung und Wärmeschutz, Postfach 108, 3400 Göttingen, Telefon 05 51 / 79 54 73.

**Solar GmbH** Beratungs- u. Vertriebs-Ges., 8100 Garmisch-Partenk., Bahnhofstr. 54, Tel. 0 88 21/23 23.

**vsb Vereinigung selbstbauender Bauherren** (Konstruktionsysteme) CH-8060 Zürich, Sallenbachstraße 20, Telefon 01/33 40 80, Telex 56 058 ch / vsb.

## FACHLITERATUR

**Gentner-Verlag** („sbz“ Fachzeitschrift für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik) - „KK Die Kälte- und Klimatechnik“ - Fachbuchdienst - Postfach 688, 7000 Stuttgart 1, Tel. 07 11/63 83 56, Telex 722 244 awgen d.

**Hellon Verlag Zürich** (Solarbautechnik) CH-8022 Zürich 1, Postfach 718 (Schweiz), Tel. 01/64 27 90.

**Krammer-Verlag** (SHT Fachzeitschrift für Sanitär- und Heizungstechnik), Hermannstr. 3, 4000 Düsseldorf, Tel. 02 11 / 68 12 18.

**Müller C. F. Verlag GmbH** „Fachliteratur über Heizungs-, Energie- und Solartechnik“. „KI-Klima-Kälte-Heizung“ (Fachzeitschrift für technische Gebäudeausrüstung).

**Priemer Udo** (Fachverlag f. Bauwesen, Heizungsbau u. umweltfr. Energien), Landwehrstr. 68, 8000 München 2, Tel. 0 89/53 16 04, Telex 523 398.

**Strobel A. KG** (IKZ-Fachzeitschrift f. Sanitär-Heizung-Klima), Fachbuchversand, Postfach 5009, 5760 Arnsberg 2, Telefon 0 29 31/18 51, Telex 842 14.

## SONSTIGE UNTERNEHMEN

**AEV, Gesellschaft für alternative Energieverwertung mbH, Planung und Vertrieb**, Rotenbergweg 9, 6145 Lindenfels 1, Telefon 0 62 55/23 45, Telex 4 68 549 aev.

**Contacta GmbH** (Unternehmensberatung), 8032 Gräfelfing, Schulstr. 28, Tel. 0 89 / 85 53 63.

**ENERCO Beratungsgesellschaft für Energieeinsparung mbH**, Weißbergergraben 7, 8400 Regensburg, Tel. 09 41 / 5 94 10.

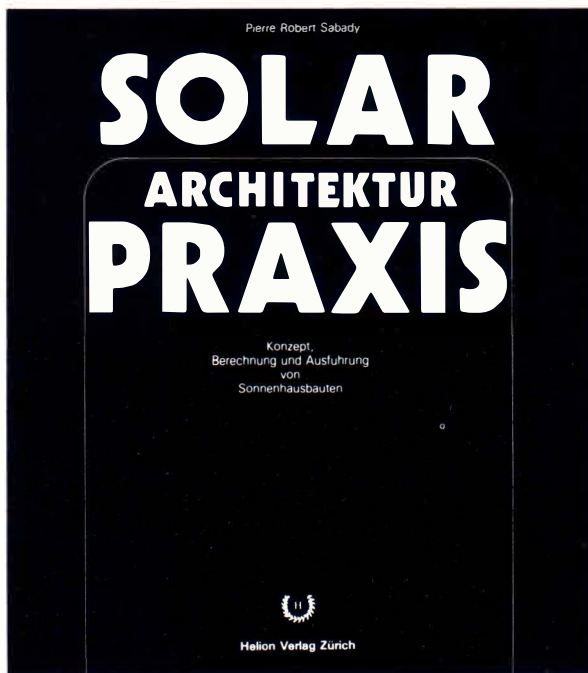
# Vom Sonnenhausbau zur Solararchitektur! Eine Planungshilfe für Praktiker

**NEU**

Das neueste Werk des bekannten «Sonnenarchitekten» Pierre Robert Sabady zeigt die modernsten Aspekte der zeitgemässen Bauplanung; aus dem vor kurzem noch bescheidenen Sonnenhausbau ist echte, grosszügige Solararchitektur geworden.

Bürohäuser, Hotels, Fabrikgebäude, Bibliotheken, Kirchen und andere Grossbauten im «Solararchitektur-Stil» ausgeführt, werden durch zahlreiche Fotos und Zeichnungen illustriert sowie bautechnisch im Detail analysiert.

Diese fantasieerregende, jedoch weitgehend praxisbezogene Studie sollte in keinem Planungsbüro fehlen, wo eine zeitgemässe Architektur und Energietechnik angestrebt wird. Ein für Bauplaner und Energiefachleute gleich nutzbares Werk.



#### Aus dem Inhalt:

- Klima und Solararchitektur
- Verglaste und unverglaste Sonnenkollektortypen
- Die Energiedächer und ihre bauphysikalischen Probleme
- Das Ziegeldach als Niedertemperatur-Kollektor
- Solare Wärmespeicherung durch Wasser, Steine und Erde
- Die latenten Wärmespeichersysteme
- Die passiven Solarraumheizungskonzepte
- Aktive Solarheizsysteme mit und ohne Wärmepumpe
- Rechnerische Grundlagen der solaren Energieoptimierung
- Baustoff und Solararchitektur
- Detailanalyse typischer Sonnenhaussysteme
- Grundsätze eines solaren Städtebaus

Grossformat 21 × 30 cm, kart., 112 Seiten, mit 102 Illustrationen und Tabellen, Preis: SFr./DM 34.80  
ISBN: 3-85726-010-6



HELION VERLAG ZÜRICH-SCHWEIZ

**Bestellcoupon:** Senden Sie mir per Nachnahme / auf Rechnung

\_\_\_\_\_ Exemplare: Sabady: Solararchitektur Praxis. SFr./DM 34.80 + Versand

\_\_\_\_\_ Exemplare: Sabady: Biologischer Sonnenhausbau  
SFr./DM 29.80 + Versand

\_\_\_\_\_ Exemplare: Sabady: Wie kann ich mit Sonnenenergie heizen?  
SFr./DM 29.80 + Versand

Name: \_\_\_\_\_

PLZ/Wohnort: \_\_\_\_\_

Strasse: \_\_\_\_\_

Datum und Unterschrift: \_\_\_\_\_

**Senden an Ihre Buchhandlung:**

**Helion Verlag**

Departement Buchvertrieb

Martastrasse 100

CH-8004 Zürich

## Heizkostenverteiler

### DIN – Wärme

Von allen Möglichkeiten der Energieeinsparung ist der Einbau von ista-Heizkostenverteilern die wirtschaftlichste und am einfachsten zu realisierende Lösung. ista-Heizkostenverteiler arbeiten nach dem Verdunstungsprinzip. Die Heizkörpertemperatur wird auf das Gerät übertragen. In Abhängigkeit von Temperatur und Benutzungsdauer des Heizkörpers verdunstet die Spezialflüssigkeit in der im Gerät befindlichen Meßampulle. Mit den so gefundenen Werten werden die Wärmeverbrauchs-kosten ermittelt.

Die Montage der ista-Heizkostenverteiler ist auch bei bereits fertiggestellten Heizungsanlagen einfach und problemlos.

ista-Heizkostenverteiler und ista-Heizkostenabrechnungen entsprechen den Vorschriften des RAL-Gütezeichens sowie der Neubaumietenverordnung DIN 4713 und DIN 4714. Das bedeutet folgendes:

Im Rahmen der Energiesparmaßnahmen hat die Bundesregierung beschlossen, daß der Wärmeverbrauch bei zentral-beheizten Anlagen erfaßt und nach Verbrauch abgerechnet werden muß. In der Neubaumietenverordnung (NMVO Neufassung vom 18. 7. 1979) ist dies im Teil IV für den öffentlich geförderten Wohnungsbau vorgeschrieben.

Welche Kosten an die Mieter weitergegeben werden können, regelt § 22 Abs. 1:

Brennstoffverbrauch und Anlieferung, Betriebsstrom, Bedienung der Anlage, Überwachung und Pflege, Regelmäßige Prüfung der Betriebsbereitschaft einschließlich Einstellung durch den Fachmann, Reinigung der Anlage und des Betriebsraumes, Immissionsmessungen, Kosten der Verwendung einer meßtechnischen Ausstattung zur Verbrauchserfassung (ista-Gebühr).

Im § 22 Abs. 2 wird der Umlegemaßstab festgelegt, d. h. mind. 40% und höchstens 60% der Kosten der Heizungsanlage sind nach Wohnfläche oder dem umbauten Raum umzulegen. Die Umlegung der Kosten für die Warmwasserversorgung wird in dem § 23 und 23a geregelt.

Um diese Verordnungen auch für den frei finanzierten Wohnungsbau anzuwenden, wurde am 20. 6. 1980 das 1. Gesetz zur Änderung des Energieeinsparungsgesetzes Art. 1 § 3a erlassen. Am 1. April 1981 traten die 4 zugehörigen Verordnungen in Kraft. Damit wurde auch die neue DIN 4713 und 4714 (verbrauchsabhängige Wärmekostenabrechnung und die dazugehörigen Geräte) berücksichtigt.

## Wärmespeicher

### Billiger Boiler

Einen neuen Boiler bietet die Hansen-Wärmespeicher GmbH in Schwabstedt an. Er soll die Anschaffungs- und Betriebskosten bei der Brauchwasserbereitung – speziell bei Solaranlagen – senken. Der Wasserinhalt des Boilers dient dabei nur als Speichermedium, so daß immer frisch aufbereitetes, anstelle von „abgestandenem“ Brauchwasser zur Verfügung steht. Besonderheit dieses Boilers sind seine leistungsstarken Spezial-Rippenrohr-Wärmetauscher für den Be- und Entladevorgang. Diese Wärmetauscher geben die von der Kessel- oder Solaranlage gelieferte Wärme an das Speichermedium ab. Das erzeugt einen Auftrieb, so daß das aufgeheizte Medium durch diese Kaminwirkung nach oben steigt. Bei der Wasserentnahme kühlt das Speichermedium wieder ab und sinkt nach unten. Der Kreislauf beginnt von neuem.



DER ERSTE ELEKTRONISCHE Übersetzungscomputer der Welt, der fremde Sprachen schreibt und spricht. Das Gerät spricht mit einer menschlichen Stimme, deutsch, englisch, französisch, spanisch. Ermöglicht wurde diese Erfindung durch einen sprechenden Mikroprozessor. Das durch vier Mignon-Batterien betriebene Gerät hilft jedem, sich in einer fremden Sprache zu verständigen. Das Gerät kann auf Wunsch mit einem Mikro-Solar-Generator ausgerüstet werden, der das Gerät aus dem Sonnenlicht mit Strom versorgt. Weitere Informationen erhalten interessierte Leser direkt von SUNTRONIC SOLAR-ELECTRONIC, Postfach 60 53 44, D-2000 Hamburg 60, Tel. (0 40) 44 09 59. ●

## Thermodach

### Markenname geschützt

„Thermodach“, das auf Hartschaumbasis hergestellte Wärmedämmsystem der Thermodach Dachtechnik GmbH, Marktredwitz, wurde jetzt als Warenzeichen geschützt. Das Dämmsystem ist bereits seit

zwölf Jahren auf dem Markt, über 15 Millionen Elemente wurden bis heute verlegt. Thermodach-Geschäftsführer Josef Schmidt: „Jetzt ist es uns möglich, Verstöße des Wettbewerbs konsequent zu ahnden.“ Nach eigenen Angaben litt das Unternehmen bislang darunter, daß unter seinem Namen beim Dachdeckerhandwerk und im Baustoffhandel immer wieder auch Konkurrenzprodukte angeboten wurden, die nicht aus dem Hause Thermodach stammten und die Thermodach-Qualitätskriterien „in keiner Weise erfüllten“ (Josef Schmidt). ●

### Wie finanziere ich meine Solaranlage? Was ist steuerlich zu beachten?

Ich berate Sie optimal über steuerbegünstigte Formen der Finanzierung:

**Walter Tengler · Anlageberatung/Finanzierungen**  
**Bonnfinanz · Landshuter Allee 45 · Telefon 089/1679971-74**

# Produktinformationen

## Kunstgußofen

### Omas Ofen

Alte Liebe rostet nicht – sagten sich die Konstrukteure der Firma Haas + Sohn, setzten sich an ihre Zeichentische und entwarfen nach altem Muster einen neuen Kunstguß-Dauerbrandofen. „Carina“ heißt dieses Modell, das außen nach altem Muster gestriekt ist, innen aber laut Hersteller mit modernster Feuerungstechnik ausgerüstet ist. Es handelt sich dabei um einen Ofen mit Deckenzug, der einen besonders großen Füllschacht mit großer Fülltüröffnung aufweist. Die Füll- und Aschetür wie auch die Rüttelung sind hinter

einer kunstvollen Vortür zugänglich. Der gesamte Ofen steht auf einer geschlossenen gußeisernen Unterlagsplatte, die die Funktion der Aschenschale mit übernimmt.

Verfeuern kann man in diesem Ofen Anthrazit-MagerNuß 3, kleine Eierkohlen, raucharme Steinkohlenbriketts und vor allem Holz. Der Hersteller bietet dazu ein gesondertes Wärmefach als Aufsatz auf den „Carina“ an (unser Bild). Das besteht aus zwei Seitenteilen: zwei Vortüren und Abschlußrahmen plus Rückwand. Dieses Wärmefach für Bratäpfel und dergleichen läßt sich mit wenigen Handgriffen auf den Ofen aufsetzen. Es ist genau wie die übrigen Außenwände mit verschiedenen Kunstguß-Motiven aus dem 18. Jahrhundert verziert.



Hersteller Haas + Sohn wirbt für seinen Kunstgußofen „Carina“ übrigens mit einem erstaunlichen Begriff: Als „Zweitheizung“ soll dieser Oma-Ofen eine sinnvolle Ergänzung zur normalen Heizung darstellen. Falls da einmal der Ofen aus ist . . . ●

## Energiekonzept

### kombiniertes System

Ein neues Energie-Konzept für den privaten und kommunalen Bereich bietet die Dornier System GmbH an.

Kernpunkt des neuen Konzepts ist die Kombination des bewährten Wärmerohrkollektor-Solarsystems mit einer Wärmepumpe. Mit den Komponenten Wärmepumpe, Solarspeicher, Solarregelung und Wärmerohrkollektor wird eine Technik angeboten, die in erhöhtem Maße zur Energieeinsparung und Kostensenkung beitragen und damit erneut die ausgezeichneten Nutzungsmöglichkeiten von Solarkollektoren unter Beweis stellen soll.

In jüngster Zeit waren – auch durch Veröffentlichungen der am Stromabsatz interessierten Unternehmen und Einrichtungen – verschiedene Technologien propagiert worden, die bei näherer Sicht nicht annähernd die gleichen Leistungen erbringen. Heizungsexperten waren der Meinung, daß mit kombinierten Systemen wie dem von Dornier vorgestellten Solar- und Wärmepumpen-Energie-Konzept dem Interessenten nunmehr ein Heizungssystem angeboten werden kann, das den Nutzer von konventioneller Energie in besonders starkem

Maße unabhängig machen kann.

Mit diesem System muß nur noch in einem kurzen Zeitabschnitt im Winter auf ergänzende Heizungssysteme zurückgegriffen werden, so daß die für das Solar-Wärmepumpensystem notwendigen Investitionen sich bereits in einem vergleichsweise kurzen Zeitraum amortisieren. ●

## Wärmetauscher

### Tauscht fast immer

Einen neuen Niedertemperatur-Wärmetauscher hat die Firma Behncke, Energie-Sparteknik GmbH in Putzbrunn bei München entwickelt (siehe Foto). Der wird in Verbindung mit einer Warmwasserheizung, Wärmepumpen und Solarkollektoren oder Wärmeerzeugern wie Motoren und Industriemaschinen verwendet.

Die Wärmeabgabe erfolgt an Haus- und Fußbodenheizungen und Warmwasserbereiter. Die Anwendungsmöglichkeiten der Niedertemperatur-Wärmetauscher liegen aber auch speziell in der Energie-Rückgewinnung. Einsatzgebiete für den Niedertemperatur-Wärmetauscher sind u. a. die Solar-Wärmepumpen-Heizung-Kälte- und Sanitär-Branche, die Chemische- u. Petrochemische Industrie, der Motoren- und Schiffsbau, die Milch- und Getränkeindustrie, das Braugewerbe, Labortechnik, der Sektor der gewerblichen Reinigung, wo aus Abwässern von Waschmaschinen, Geschirrspülmaschinen Wärme entzogen wird und dem Reinigungswasser wieder zur Verfügung steht.

Unter bestimmten Voraussetzungen ist es möglich, die Temperaturen zwischen Primär- u. Sekundärkreis bis auf



**Hepi** - SOLARKOLLEKTOR – MATTEN  
zur Schwimmbadheizung mit kostenloser Sonnenenergie ...  
Bitte Beckengröße angeben und Gratiskatalog anfordern:  
Hepi - Solartechnik · 7410 Reutlingen 11 · Postfach 7086  
Tel. 07121-54917

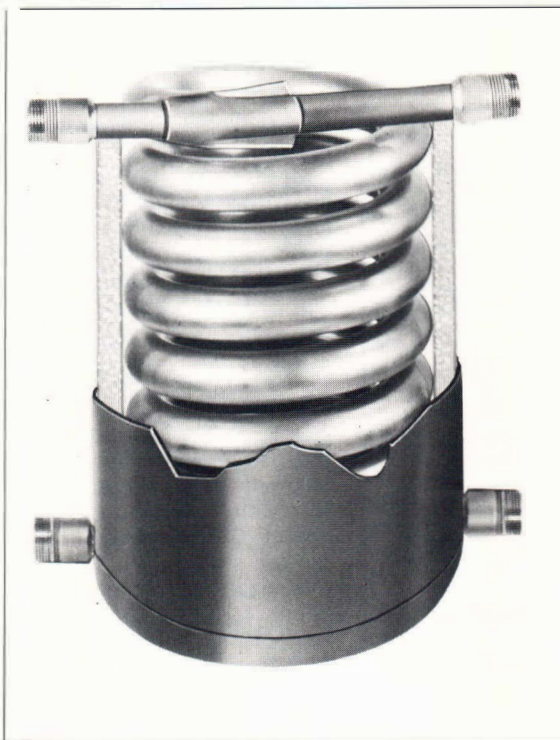
# Produktinformationen

wenige Grade anzunähern. Durch das neuartige Konstruktionsprinzip wurde eine äußerst kompakte Bauform erreicht.

Durch Verwendung von Edelstahl ist der Niedertemperatur-Wärmetauscher weitgehendst korrosionsgeschützt und dadurch sind größere Einsatzmöglichkeiten gegeben. Die glatte Rohroberfläche verhindert weitgehendst eine Verschmutzung der Edelstahl-Tauscher-Rohre und ermöglicht eine problemlose Reinigung.

Der Primär- und Sekundärkreis ist durch ein Rohr getrennt und kann bei nicht giftigen Medien eingesetzt werden.

Daneben wurde ein ebenfalls zum Patent angemeldeter Sicherheits-Niedertemperatur-Wärmetauscher für giftige Medien entwickelt, bei dem durch ein doppelwandiges Tauscherrohr eine Vermischung beider Medien bei einem Defekt verhindert wird. Beide Wärmetauscher-Typen können mit einer Isolierung geliefert werden. Weiterhin ist der Bezug einer Wandkonsole möglich. Die Niedertemperatur-Wärmetauscher werden serienmäßig mit einer Leistung von 8 bis 100 kW gefertigt. Wärmetauscher mit größeren Leistungen werden auf Anfrage geliefert. ●



DER NEUE NIEDERTEMPERATUR-WÄRMETAUSCHER DER FIRMA BEHNCKE, PUTZBRUNN BEI MÜNCHEN.

Sämtliche Angaben in unserer Rubrik „Produktinformationen“ stammen von den Herstellern. Für deren Richtigkeit übernimmt die Redaktion keine Gewähr. Bei weiteren Nachfragen wenden Sie sich bitte an die Hersteller. Die Red.



„SONNENFEUER“ ermöglicht EIN HOHLSPIEGEL-FEUERZEUG, das seine Energie direkt aus der Wärmestrahlung der Sonne bezieht. Das handliche Gerät ermöglicht bei direkter Sonneneinstrahlung, sich eine Zigarette anzuzünden. Nicht nur gedacht für Segler mit nassen-, oder für Bergsteiger mit kalten Händen bietet sich dieser kleine Artikel auch als Werbegeschenk mit einer Firmenprägung an. Der Preis liegt bei ca. DM 25,- ab Hamburg. Hersteller: SUNTRONIC SOLAR-ELECTRONIK Hamburg. □

## HANSEN-WÄRMESPEICHER GMBH GESELLSCHAFT FÜR WÄRMETECHNIK

Wir haben uns spezialisiert auf

- Planung
- technische Beratung
- Verkauf/Vertrieb
- Einbau/Montage von:

### ○ Sonnenenergie – Nutzungssysteme für

- Ein-/Mehrfamilienhäuser
- Hotels/Pensionen
- Schwimmbäder
- Saunen/Sportstätten

### ○ Wärmepumpen in Verbindung mit unseren HANSEN-Solaranlagen und HANSEN-Erdwärmespeichern für Wohnhäuser

- Luft-/Wasser-Systeme
- Wasser-/Wasser-Systeme

### ○ Schwimmbad-Wärmepumpen für die Klimatisierung von Hallenbädern

### ○ Wärmerückgewinnung durch Wärmespeicherung in

- Industrie
- Wohnanlagen
- Kurbetrieben

Wenn Sie sich für weitergehende Informationen und Prospektmaterial interessieren, senden Sie bitte diesen Coupon ein

..Coupon .....

Name: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## HANSEN-WÄRMESPEICHER GMBH GESELLSCHAFT FÜR WÄRMETECHNIK

2251 Schwabstedt, Am Mühlenberg 1  
Tel.: 04884/334

Wir liefern für den

## BAU IHRER SOLARANLAGE

WEPELEN-lichtdurchlässige Kunststoffkollektoren  
WEPELEN-Kunststoff-Rohrabsorber  
WEPELEN-Kunststoff-Energieblocks

und zur Reduzierung Ihres Energiebedarfs die bewährte

WEPELEN-Schwimmbadabdeckung.

Im Zeitraum September–November 1981 führen wir wieder

## INFORMATIONSLERHGÄNGE

für Interessenten durch.

Die Lehrgänge sind kostenlos.

Bitte melden Sie sich an:



**GmbH & Co. KG, 6433 Philippsthal**  
Telefon 0 66 20 – 80 81, Telex: 4 93 394

## Solarmessgeräte INSERVCO

Handmeßgerät 1830 mit Anzeige 0–1250 W/m<sup>2</sup>.  
Preis DM 139,- plus MwSt.

**SWECONSULT GmbH**  
Graf-Folke-Bernadotte-Str. 1,  
6078 Neu-Isenburg, Tel. 0 61 02/2 78 51

## Stellengesuch

**Diplom-Ingenieur (FH)** der Energietechnik, 31 Jahre alt, sucht Stellung im Bereich Sonnen-/Windenergie.

Einsatz: technisch nah orientierter Vertrieb, Export oder Montage.

Sprachen: englisch, afrikaans, französisch (alle fließend).

Ausbildung: Lehre, FH, Zusatzstudium in Frankreich.

Bedingung: kein Großraumbüro (nicht größer als 6–7 Personen).

Angebote unter:  
DSG-Verlags-GmbH, Gabelbergerstr. 36, 8000 München 2,  
Chiffre 3/81-1.

# Termine

**BRIGHTON: Solar Energy Exhibition vom 23.–28. August.** „The most important and topical solar energy exhibition ... for sales!“ (Werbung). Anmeldung: The International Solar Energy Exhibition, 11 Manchester Square London W1M 5 AB.

**KONSTANZ : 6. große Energiespar-, Sonnenenergie- und Umweltschutzausstellung** des Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND) vom 3.–6. September in Konstanz, Ausstellungsgelände Nähe Hauptbahnhof/Hafen. Bereiche: Umweltschonende Produkte, Solartechniken, Energiesparelektronik, energiesparende Haushaltsgeräte, Recycling. Anmeldung: BUND, Landesgeschäftsstelle, Kirchstraße 2, 7800 Freiburg, ☎ 07 61/7 40 44.

**ZAGREB: Internationale Herbstmesse** vom 11.–20. September 1981. Mit Firmengemeinschaftsausstellung, die aus Mitteln des Bundeswirtschaftsministeriums gefördert wird. Bereiche: Maschinenbau der chemischen Industrie, Edelstahlherstellung, Kleinbaumaschinen, Heizkessel.

**CAMBRIDGE: Second International Symposium on Wave & Tidal Energy** vom 23.–25. September. Auskunft und Anmeldung: Symposium Organiser, 2nd Wave and Tidal Energy, BHRA Fluid Engineering, Cranfield, Bedford MK 43 OAJ, England.

**IZMIR: „Deutsch-Türkisches Energiesymposium“** vom 28. September bis 3. Oktober in Izmir/Türkei. Deutsch-Türkische Zusammenarbeit in Fragen der Energieforschung und -versorgung sollen behandelt werden. Teilnehmergebühren: 50 Mark. Sprachen: Türkisch, Deutsch, Englisch. Anmeldung: Simpozyum Sekreterligi ve Kayit, Sabire Tarhan, Genel Sekreter, E. Ü. Enerji Yüksek Okulu, Bornova – Izmir, Türkiye.

**AACHEN: VDI – Tagung** zum Thema „**Absorptionswärmepumpe, Theorie und Praxis**“ am 1. und 2. Oktober. Leitung: Prof. K. F. Knoche. Referate über Grundlagen, Stoffpaarungen, periodisch arbeitende Systeme, Fragen der Wirtschaftlichkeit, Einbindungsprobleme in das Heizsystem sowie Rechtsvorschriften und Richtlinien. Programm und Auskünfte: VDI – Gesellschaft Energietechnik, Postfach 1139, 4000 Düsseldorf. ☎ 02 11/62 14–3 29 und 62 14–2 16.

**LOUVAIN-LA-NEUVE: „EXPO 81“** vom 3.–10. Oktober. Messe, die laut Prospekt „ausschließlich den milden Energieformen gewidmet ist“. Beteiligung: verschiedene Forschungsabteilungen u. a. der Universitäten Löwen und Lüttich. Anmeldung: EXPO 81, 11, rue des Wallons, B 1348 Louvain-la-Neuve, Belgien.

**MÜNCHEN: „Energiegerechtes Planen und Bauen – Folgerungen für die kommunale Planung“** vom 12.–14. Oktober in der Technischen Universität, Eingang Theresienstraße Nord, Hörsaal N 1070. Die Fachtagung wird vom Institut für Städtebau und Wohnungswesen, München, der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung zusammen mit der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bonn, organisiert. Teilnehmergebühr 90 Mark (Tageskarte 30 Mark). Anmeldung: Geschäftsstelle des Städtebauinstitutes, Steinheilstraße 1, 8000 München 2, ☎ 0 89/52 10 61.

**LAUSANNE: 3. Symposium über Forschung und Entwicklung von Sonnenenergie**, an der Eidgenössischen Hochschule – Technischen Hochschule – am 20. und 21. Oktober. Die Forschungsgruppe für Sonnenenergie organisiert dieses Treffen, das vorwiegend für Architekten, Ingenieure und Forscher bestimmt ist. Themen: kleine Sonnenanlagen photoelektrische Solarzellen, aktive und passive Systeme, Solararchitektur, Software. Ein Bericht über die Referate wird ab 20. Oktober ver-

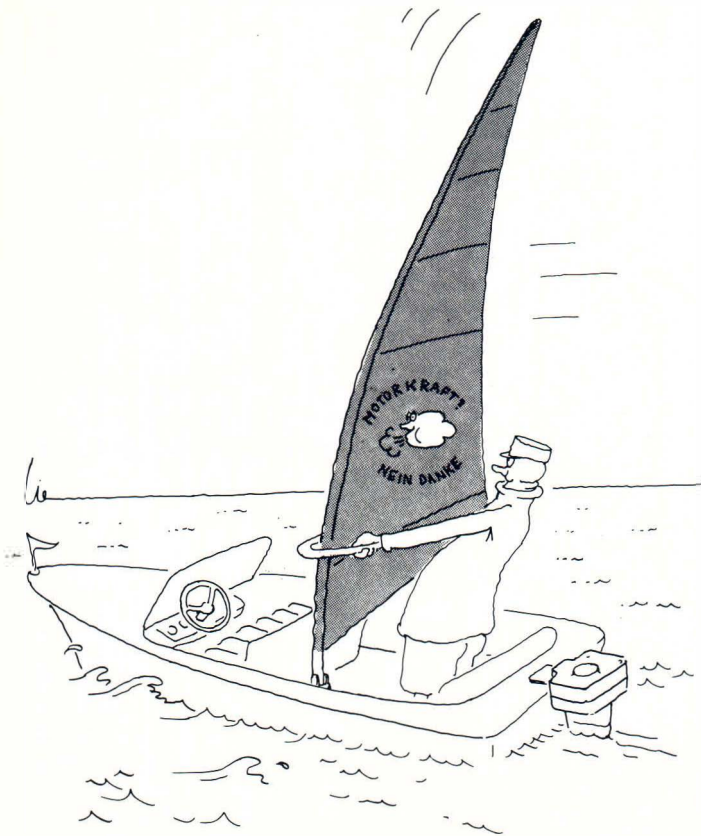
kauf. Sekretariat: Professeur André Faist, Symposium Solaire – E. P. F. L., Groupe de Recherche en Energie Solaire, 14, Avenue de l'Eglise-Anglaise, 1006 Lausanne. ☎ 021-47 34 14 oder 47 34 31.

**BERLIN: „The 3rd International Conference on energy use management“** vom 26.–30. Oktober in Verbindung mit der bautec. Ort: Messezentrum. Themen: Rationelle Wirtschafts- und Energie-Politik, institutionelle Organisation, Technologie und Innovation, soziale und kulturelle Werte.

**KÖLN: 7. Internationale Ausstellung für Sport, Bäder und Freizeitanlagen** vom 28.–31.

Oktober 1981 in Köln. Beteiligung geschätzt auf rund 500 Aussteller aus Bundesrepublik, Großbritannien, Schweiz, den Niederlanden und den USA. Informationen: Messe- und Ausstellungs-GmbH Köln, Postfach 21 07 60, 5000 Köln 21, ☎ 02 21–82 11.

**PARIS: 11.–13. November 1981** findet in Paris die **siebte Interclima** statt (Internationaler Fachsalon für Heizungs-, Kälte- und Klimatechnik). Ort: Porte de Versailles. Parallel dazu läuft vom 13.–22. 11. 81 die Batimat, die Internationale Fachausstellung für Baustoffe, Bauteil und den Innenausbau. Auskünfte: Promosalon, Salierring 12, 5000 Köln, Köln 1, ☎ 02 21–31 80 45.



# Rezensionen

## Sonnenarchitektur

### Kombinierte Klassiker

Josef Kiraly: Architektur mit der Sonne – Band 1, Planungs- und Berechnungsgrundlagen. 177 Seiten, 1981 Verlag C. F. Müller, DM 72,–

„Die Nutzung der Sonnenenergie ist in Zukunft nicht mehr alleine eine Angelegenheit von Sonnenkollektoren, die auf Dächer montiert werden“, schreibt der Autor dieses Buches in seinem Vorwort. Damit ist dessen Zielsetzung wiedergegeben, nämlich die passive Nutzung der Sonnenenergie durch die Architektur des Hauses zu vermitteln. Josef Kiraly ist Architekt und weiß, wovon er schreibt.

Den Sonnenhausbau kennt er auch von der praktischen Seite her. So entstand ein Buch für Architekten und Bauherren, die sich mit dem Einmaleins der passiven Sonnenheizsysteme befassen wollen. Im ersten Band – ein zweiter Teil mit dem Titel „Architektur mit der Sonne“ soll folgen – geht es um Entwurfs- und Berechnungsgrundlagen. Dazu hat der Autor aus den bekannten amerikanischen Klassikern der „Passive Solar Heating“ geschickt die wichtigsten Elemente zusammengetragen, die für das Verständnis einer komplexen Solararchitektur notwendig sind. Aus eigenen Quellen schöpft der Autor offensichtlich dort, wo er zu Hause ist. Etwa in der Berechnung des Wärmebedarfs von Sonnenhäusern, die aber formelmäßig nicht immer ganz korrekt ist.

Insgesamt vermittelt das Buch einen vollständigen

Überblick über die Rechenseite der passiven Solar-Architektur – wenn auch zu einem stolzen Preis. Zahlreiche Fotos und Zeichnungen verdeutlichen, um was es geht, nämlich mit dem Haus die Sonne einzufangen, ohne daß dazu zunächst ein zusätzlicher Technik-Aufwand erforderlich ist. Der Leser bekommt ein Gefühl dafür, daß es hier auch darum geht, als Bauherr oder Architekt ein Stück wieder näher an die Natur heranzurücken, indem die Sonne zum Verbündeten wird. Die Idee, es der Natur gleichzutun, so der Autor im Schlußwort, sei einleuchtend; der Weg zu diesem Ziel aber noch weit, wenngleich auch vorgezeichnet. Sein Buch ist für alle, die nach machbaren Alternativen suchen, ein Meilenstein auf diesem Weg. Allerdings: etwas mehr Sorgfalt bei der Herstellung und mehr Liebe im Layout hätten ihm gut getan. SM

## Solartechnik

### Anwendungsorientiert

Franz Stohler: Heizen mit alternativen Energien. 296 Seiten, AT Verlag Aarau, DM . . .

Ein umfassendes Kompendium über ausgeführte Anlagen aller Spielarten der Solartechnik bietet dieses auch geschmackvoll gemachte Buch. Allerdings ist der Titel irreführend. Denn der Fernwärmebezug von einem Kernkraftwerk dürfte wohl kaum unter den Sammelbegriff „alternativ“ einzuordnen sein! Die Auswahl der Praxis-Beispiele reicht vom Einfamilienhaus bis zur Industrie – was aber den Informationsgehalt keineswegs schmälert.

## Die Sonne liefert die Energie – Haenni die exakten Messwerte!

**Sonnenintensitäts- und Sonnenenergiemessgerät SOLAR 118** – ein handliches Gerät zum Messen der Sonnenintensität bis 1500 W/m<sup>2</sup> und der daraus resultierenden Sonnenenergie bis 1000 kWh/m<sup>2</sup>. Durch den niederen Stromverbrauch arbeitet das Gerät mit einem Batteriesatz bis zu 5000 Stunden netzunabhängig. Schreiben Sie uns. Wir senden Ihnen gerne ausführliche Unterlagen zu.

**Technische Merkmale**

- Sensor mit spektralkorrigierter Siliziumzelle
- Schreiber Ausgang (Intensität)
- Speicherung der Energiewerte
- Schutz gegen Fehlbedienung

Haenni & Cie. mbH  
Postfach 500 529  
D-7000 Stuttgart 50  
Telefon (07 11) 56 11 66  
Telex 07 254 404

Haenni & Cie. AG  
CH-3303 Jegenstorf  
Telefon (0 31) 96 00 11  
Telex 32 386



INSTRUMENTS **HAENNI** MESSGERÄTE

Für das Buch sprechen die teilweise detaillierten Rentabilitätsberechnungen und ausführlichen Betriebserfahrungen. Zu der Diskussion um Kraftwärmekopplung oder Gaswärmepumpen lassen sich hier schlagkräftige Argumente finden. Die passive Seite der Sonnenenergienutzung ist allerdings nur auf vier mageren Seiten berücksichtigt.

Anschriftenverzeichnis und Literaturhinweise am Schluß des Buches unterstreichen dann, worum es geht: ausschließlich um die Anwendung von marktgängiger Technik als Problemlösung. SM

## Energieberatung

### Beratungs-Verkauf

Rainer Hegenbart/Herbert Janetzki: Energie zu Hause, 232 Seiten, Goldmann Ratgeber, DM 7,80.

Nichts Neues, dafür sehr viel Altbekanntes bietet dieses Taschenbuch zum Thema Energie. Für den Laien sind die angeführten Formeln und Zeichnungen kaum hilfreich, zumal in einigen Fällen deren Richtigkeit in Zweifel zu ziehen ist. Falsch dargestellt ist der Temperaturverlauf in einer gedämmten Wand, unkorrekt die Formel zur Berechnung der Leistungsziffer und sachlich unrichtig die Feststellung über das „Strahlungsklima“ als Ursache von Behaglichkeit in Innenräumen, nur als Beispiel. Geradezu abenteuerlich muten die im Anhang vor gestellten Praxisbeispiele an, wie der 45 000-Liter Speicher in einem Wohnhaus. Ärgerlich für ein Sachbuch zum Thema Energie ist die Tatsache, daß die passive Seite der Sonnenenergienutzung in diesem Büchlein

kein Thema ist. Auf Seite 173 kommt die Katze aus dem Sack. Hier empfehlen die Autoren sich selbst als Energieberater – na bitte! SM

### Verpaßte Chance

Karl Friedrich Holler: Kein Geld verheizen, Handbuch zum Energiesparen und zur Energieberatung. 360 Seiten, Promotor Verlags- und Förderungsgesellschaft mbH, DM 116,-.

Otto Graf Lambsdorff, Bundeswirtschaftsminister, schrieb ein Vorwort zu diesem Handbuch „der verpaßten Chancen“. Denn das Energiesparen engt sich hier auf den Austausch von Heizkesseln ein. Statt vom Wärmeschutz des Hauses auszugehen, setzt der Autor auf Abgasverluste und Rußbildung. Damit wird dieses Werk zu einer reinen Kesselverkaufs-Beratung, was im Waschzettel des Verlages auch zugegeben wird: „... Der Aufbau des Buches... sind ganz auf das Kundengespräch abgestimmt.“ Was auch nicht verwundert. Denn als Herausgeber ist die Bundesvereinigung der Industrieverbände Heizungs- und Klima- und Sanitärtechnik, Düsseldorf, verantwortlich. Schade, denn der Aufwand des Ring-Buches hätte einem besseren Zweck dienen können. Die Aufmachung ist äußerlich beeindruckend, stellenweise naiv und mit viel Tabellenwerk und Verordnungen ausgestattet. Anderswo bekommt man diese Vorschriften kostenlos. Vom selben Autor verfaßt, kann jeder die Broschüre beim Bundeswirtschaftsminister anfordern. Titel der Broschüre: „Damit Sie Ihr Geld nicht verheizen“.

## allgemeine Literatur

### Ratgeber für den Laien

Thomas Rotarius: Dauerhafte Energiequellen. 7., völlig neu bearbeitete Auflage Mai 1981. Thomas Rotarius Verlag, 3551 Lahntal 3. 200 Seiten, 160 Abbildungen 7,80 DM.

„Ein praktischer Ratgeber für Selbstbauer, Handwerker, Bürgerinitiativen, Politiker, Landwirte, Lehrer und andere Interessierte.“ So wird jener Kreis in der Werbung für dieses Buch umschrieben, dem der Band zugedacht ist. Praktisch ist er schon, der Ratgeber. Sehr knapp und gut lesbar wird darüber informiert, was eine Solaranlage ist, wie Solarzellen aufgebaut sind und

arbeiten, wie Wind- und Wasserkraft genutzt werden kann. Literaturhinweise und Bezugsquellen helfen dem Informationshungrigen weiter. Für eine achte Auflage sollte jedoch unbedingt ein Register angefügt werden.

So praktisch für den Anfänger im Bereich der regenerativen Energiequellen das Buch auch ist, so unkritisch werden teilweise die Informationen weitergegeben. Denn auch in diesem Bereich ist naturgemäß nicht alles Gold, was glänzt. Etwa bei der Müllpyrolyse, bei der es immerhin über 70 verschiedene Verfahren gibt, die bis auf eine Ausnahme etwas gemeinsam haben: Sie funktionieren nicht. Und jener Ratschlag gehört wohl auch in die archaischen Zeiten der Stromerzeugung, der da sagt, daß ein Akku dann geladen ist, wenn er heiß wird und anfängt zu brodeln.

Aber immerhin: ein kleines, praktisches Büchlein, nicht für den versierten Fachmann, sondern für den unbedarften Laien. -las

### Noch ein Ratgeber

Ramond Bruckert: Sonnenenergie: Wärme für Haus und Schwimmbad. Pfierner Verlag, München 1981.

Das Potential des Marktes

## BINE mit lahmen Flügeln

Fachinformationszentrum Energie, Physik, Mathematik, Büro Bonn, Ahrstr. 64: Bürgerinformation Neue Energietechniken, BINE.

Unter den Stichwörtern Nutzung der Sonnenenergie, Nutzung der Windenergie, Energetische Nutzung der Biomasse, Biogas-Energie aus dem Abfall, Wärmepumpen zur Hausbeheizung, Energieeinsparung im Unterglas-Gartenbau, Energieeinsparung in der Landwirtschaft u. a. m. kann jeder Bürger zum Preis von jeweils DM 10,- ein sogenanntes Informationspaket bestellen. Die gelieferten Informationen sind von unterschiedlicher Qualität und beziehen sich vorwiegend auf Großtechnologie. Sie reichen vom Nachdruck wichtiger Veröffentlichungen bis zum Abdruck von Verlagsprospekten und Firmenwerbung oder der Wiedergabe von Tageszeitungsmeldungen. Die beigelegten Literaturverzeichnisse und Verzeichnisse von Forschungsvorhaben des BMFT zeigen, wohin die Forschungsgelder fließen.

für allgemeine Energiebücher scheint unerschöpflich. Schlecht sind sie bis auf Ausnahmen nicht unbedingt, aber eben auch nicht herausragend. Durchschnittsware. In diese Kategorie gehört auch Bruckerts „Sonnenenergie für Haus und Schwimmbad“, das der Autor selbst aus dem Französischen übersetzt hat.

Nicht eben spannend beschreibt er Grundsätzliches über Einfall, Dauer und Intensität der Sonnenstrahlung und wie man sie auffängt, sowie Wirkungsweisen von Kollektoren und Wärmespeicherungen. Etwas mehr als zwei Seiten hätten es zum Thema passive Solarnutzung schon können. Angebracht wäre auch mehr Kritik gegenüber den einzelnen Materialien. So sagt Bruckert, sprachlich nicht eben elegant, daß beim Thomson-Kollektor die schwarzgestrichene Energiesammelfläche „meistens aus Wellblech, Eternit oder gerilltem Aluminiumblech ist“. Und das in einer Zeit, in der die Kenntnisse über die Gefährlichkeit von Asbest (Eternit!) gerade Allgemeingut zu werden scheinen...

## Energiesparen

### Klare Sprache

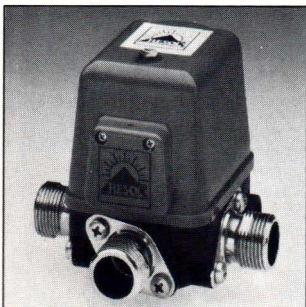
Der Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau: Energie-Sparbuch für das Eigenheim. Schriftenreihe Bürgerservice des Bundespresseamtes, kostenlos anfordern.

Rund zwei Millionen Exemplare sind bisher von diesem pfiffigen und gehaltvollen Energie-Sparbuch zum Endverbraucher gekommen: Architekten, Bewohner von Eigenheimen und Mietwohnungen. Keine Druckschrift der Bundesregierung zum Thema „Forschungsumsetzung“ hatte bisher einen derartig durchschlagenden Erfolg. Und mit Recht: In dem ansprechend aufgemachten Büchlein wird in klarer Sprache und witzig illustriert gezeigt, wie man an Haus und Heizung praktisch Energie spart – auf dem neuen Stand der Forschung und auf Heller und Pfennig ausgerechnet.

So mancher Verlag und Autor hat sich daran ein Beispiel genommen, indem Zahlenangaben und Zeichnungen fleißig nachgedruckt werden. Wünschenswert wäre ein ähnliches Handbuch zum Thema „Sonnen-Energie“. Ob die Bundesregierung ein Einsehen hat? SM

Elektronische Regelungen GmbH  
**RESOL**

RESOL VA31: preiswertes 3-Wege-Ventil mit Motorantrieb.



D-4322 Sprockhövel 1  
von-Galen-Straße 4  
pob 1370  
Tel. (023 24) 7 49 94  
Telex 8 220 008 reso d



# Energieverschwender des Monats

**H**och ragen in Bonn die Bundesbauten gegen Himmel. Stolz und mächtig stehen sie da. Direkt am Rhein gelegen beispielsweise der „Lange Eugen“, das Abgeordneten-hochhaus. Mehr als klobiger Klotz steht kontrastierend das Landwirtschaftsministerium in der Szenerie. Faszinierend aber das Gebäude des Ministeriums für Forschung und Technik (unser Bild). Faszinierend sowohl aufgrund seiner kühnen Konstruktion als auch von seinem Energieverbrauch her gesehen. Tatsächlich ist hier das Problem optimal gelöst, wie man Energie aus dem Fenster wirft. Das ganze Gebäude steht prächtig wie überdimensionierte Kühlrippen in der Landschaft – im Winter sehr effizient die Umgebungsluft aufheizend, im Sommer den Beamten einheizend.

Das war gewiß nicht leicht, so etwas zu schaffen – vor allem nicht bei einem Ministerium, das von Amts wegen sparsamen Energieverbrauch predigen sollte.

Ratlos zieht man im Ministerium die Schultern hoch – nicht so direkt wissend, auf welches Konto dieser Erfolg gutzuschreiben ist. „Wir haben eigentlich keinen direkten Einfluß auf die Baulichkeiten“, zieht ein Beamter Bilanz. „Das wird alles von der Bundesbaudirektion erledigt.“

Immerhin: 1979 sinnierten die Energiefachleute im Forschungsministerium darüber nach, wie denn vor der eigenen Haustür zu kehren sei. Sie stellten einen Katalog energiesparender Maßnahmen zusammen, der mit freundlichen Grüßen an die Bundesbaudirektion weitergereicht wurde, mit der Bitte, die Sachlage zu prüfen.

„Wir haben das Problem erkannt“, sagt dort ein Experte. An sämtlichen Bundesbauten sollen Maßnahmen eingeplant werden, wie man Ener-

gie sparen kann. Das Problem dabei kennt jeder Häuslebauer: Kein Geld in der Kasse! Guter Rat war teuer. Der kostete bisher Gutachten darüber, wie ein Gesamtkonzept aussehen soll. Darunter tut man nichts mehr. So soll beispielsweise die Ölheizung abgeschafft werden, mit der auch der Bundestag noch geheizt wird. Ein weiteres Gutachten ist geplant, mit dem die Kosten für eine Ankopplung an das Fernwärmenetz ermittelt werden sollen. Grundsätzlich steht bereits ein Gutachten in den Schränken, was man überhaupt als energiesparende Maßnahmen berücksichtigen könnte.

Zwei gewichtige Probleme stehen der Realisierung entgegen: Einmal sind die Bauten ständig bevölkert. „Man kann den Beamten ja nicht sagen, jetzt geht erst mal für sechs Monate nach Hause, wir müssen jetzt umbauen“, sagt ein Sachkundiger. Problem Nummer zwei: Die Bauten sind teilweise sehr alt. Bauunterlagen sind kaum noch zu finden. „Wir wissen nicht einmal, wo Ziegel verwendet wurden und wo andere Materialien!“

„Damals wurde nicht falsch gebaut!“ rechtfertigt ein Münchner Professor, der auch Möglichkeiten zur Energieeinsparung an Bonner Bundesbauten untersucht hat. Denn einmal hätten binnen kürzester Zeit viele Gebäude errichtet werden müssen, um Leute unterzubringen. Zum anderen galt Bonn als Provisorium, so daß bei einer dauerhaften und entsprechend teureren Bauweise sofort die Verschwendung von Steuern angeprangert worden wäre.

Es soll sich also einiges in Sachen Energiesparen ändern. Daraus darf man wohl folgern, daß a) Bonn kein Provisorium mehr ist und das b) das Regieren für die Steuerzahler billiger werden könnte. ●

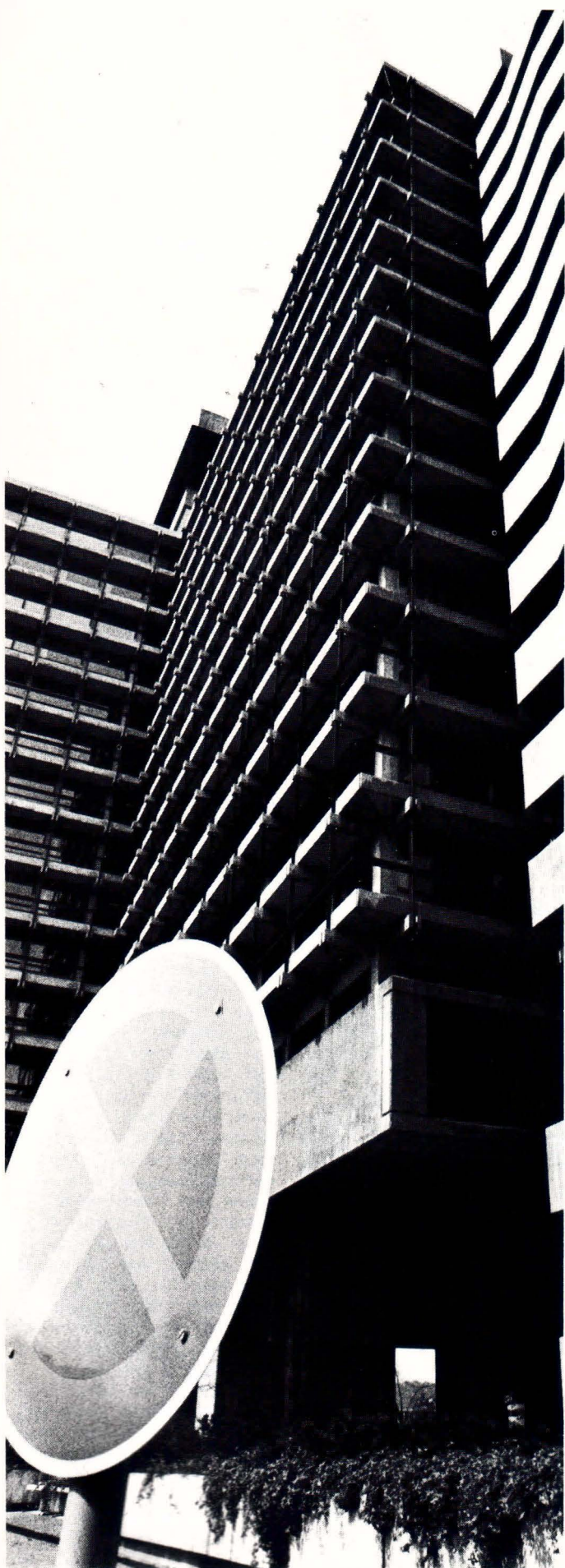


Bild: Simon



Bild: dpa

**L**angsam rollt das Flugzeug an, gewinnt an Fahrt und hebt von der Startbahn ab. Nur viel langsamer, als man das sonst von Flugzeugen gewohnt ist. Kameraleute und Zuschauer verfolgen die Maschine.

Fast jeder hat wohl diese Bilder gesehen, wie der 28jährige amerikanische Student Steve Ptaczek seinen Motorsegler über den Ärmelkanal steuerte, wobei als Antriebskraft kein Verbrennungsmotor, sondern Solarzellen eingesetzt worden waren. Diese „Welturaufführung“ dauerte viereinhalb Stunden und ging von Cormeilles-Vexin bei Paris nach Manston an der Südküste Englands.

Aufhorchen freilich ließ die Nachricht, daß Ptaczek die Sache nicht geschäftlich ausnutzen, also kein Geld damit verdienen wolle. Warum – das ging aus den Agenturmeldungen nicht hervor. Vielleicht hat er zu viel davon. Aber auch der Hersteller äußerte keine derartigen Interessen. Das verwundert weniger, heißt der doch DuPont und stellt Kunststoffprodukte her. Dieser Flug sollte wohl lediglich für die Festigkeit und Leichtigkeit seiner Kunststoffe werben.

Geworben aber wurde dabei mehr für eine ganz andere Sache, nämlich dafür, was man alles mit der Energie der Sonnen anfangen kann. Daß man mit einem solarbetriebenen Flugzeug tatsächlich fliegen kann, bewiesen bereits etliche Versuche in den Vereinigten Staaten. Dort baute der Konstrukteur Paul McCready einen 31 Kilogramm leichten „Vogel“, der auf dem Luftwaffenstützpunkt Edwards in Kalifornien 3,2 Kilometer in der Luft zurücklegte. Geschwindigkeit: 26 Kilometer pro Stunde, durchschnittliche Flughöhe, 3,7 Meter. Das war vor ziemlich genau einem Jahr. McCready sagt allerdings klar, daß er damit der Welt den Wert photoelektrischer Zellen vor Augen führen wolle.

Bislang sind diese Hüpfen kaum mehr als Spielerei. Aber es dürfte wohl eine Frage der Zeit sein, bis Solarzellen billiger und leistungsstärker werden und sinnvoll als Energiequelle beispielsweise für Lufttaxis in sonnenreichen Ländern eingesetzt werden können. Aber nicht nur dort, denn ein anderer Versuch belegt, daß auch dann, wenn die Sonne nicht so strahlt wie in Kalifornien, geflogen werden kann. Dieser Versuch wurde in der Bundesrepublik vor knapp einem Jahr unternommen, als nämlich der Münchner Ingenieur Günter Rochelt mit seiner „Solair 1“ rund 1000 Meter weit flog. Er wollte bei den deutschen Segelflugweltmeisterschaften in Paderborn für eine technische Sensation sorgen, war aber nicht da.

Immerhin: bei diesen Luftsprüngen müssen einem jene Versuche einfallen, die in den Kinderjahren der Luftfahrt unternommen wurden. Von den Gebrüdern Wright, später von Blériot, der als erster über den Ärmelkanal flog. Es gibt noch viel zu entwickeln . . . – las

## Billiger Jakob

Bürger in Bayern, die in der Nähe von Atomkraftwerken wohnen, könnten möglicherweise billigeren Strom oder andere Vergünstigungen bekommen. Entsprechende Gedanken äußerte der bayerische Wirtschaftsminister Anton Jaumann.

Ähnliches tat auch Baden-Württembergs Ministerpräsident Lothar Späth kund. Denn, so sagte er, die Bürger müßten dafür entschädigt werden, daß das Landschaftsbild vor ihren Augen durch Hochspannungsleitungen, Baustellen und Kühltürme beeinträchtigt werde.

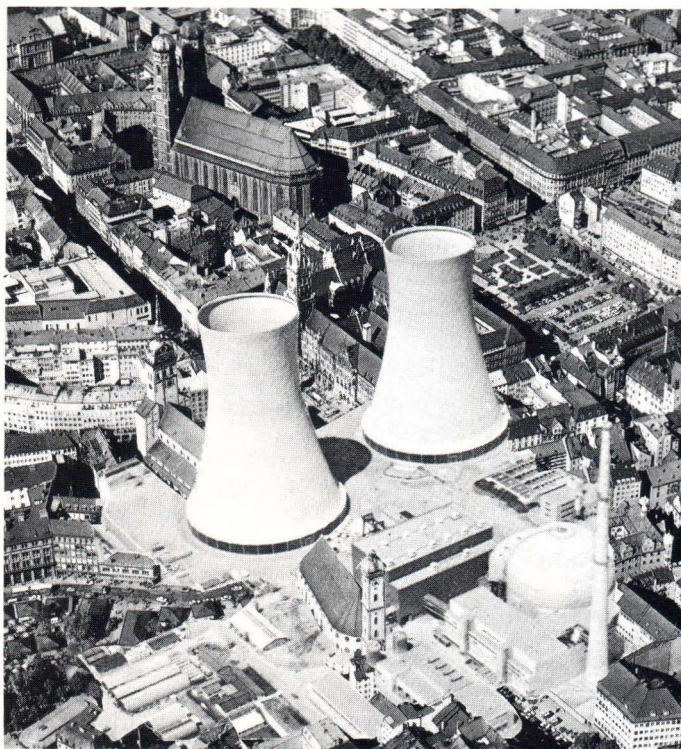
Na bitte: Politiker sind doch nicht so bürgerfern, wie ihnen immer vorgehalten wird. Sie denken fast mitleidend an die armen Atomkraftwerksanrainer und beachten auch den Grundsatz: Gleiches Recht für alle! Denn Jaumann erklärte weiter, daß auch für Bewohner in der Umgebung anderer großtechnischer Anlagen ähnliche Vergünstigungen gelten müßten!

So dürften in der Zukunft einige interessante Anregungen auf den Tisch kommen: Bürger in der Einflugschneise eines Flughafens etwa könnten zehn Freiflüge im Jahr bekommen, oder Nachbarn eines Chemiewerkes würden 5000 Plastiktüten im Jahr zugeeignet wer-

den, und bei Anliegern eines Truppenübungsplatzes würde jedes dritte Kind vom Kriegsdienst befreit werden.

Und mit den Zeitläuften wird sich das bislang noch schlechte Bild, das Bürger von Atomkraftwerken haben, wandeln:

in Zukunft werden die attraktivsten Wohnplätze des Landes am Fuße eines Kühlturmes liegen, wenn sich nur einmal die Bürger an die eigenwillig strenge Ästhetik einer Atomkraftwerksanlage gewöhnen haben. – las



EIN PREISGEKRÖNTES DORF der 90er Jahre: malerisch schmiegen sich die Häuser rund um die Atomkraftwerksanlagen: (Collage: Thomas Balkenhol)

# Warum es so wichtig ist, die SONNENENERGIE zu lesen:

- um Neues und Aktuelles auf dem Gebiet der Energiepolitik zu erfahren;
- um immer auf dem laufenden zu sein, was die Technik der regenerativen Energiequellen angeht;
- um immer darüber informiert zu sein, was sich in den Stuben der Forscher tut;
- um sich darüber zu unterrichten, was Solarhandwerker gebaut haben;
- um zu wissen, was die einzelnen Sektionen der DGS an Aktivitäten entfalten.

**Als Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie finden Sie alle zwei Monate die SONNENENERGIE in Ihrem Briefkasten – für einen Jahresbeitrag von 50 DM (Studenten zahlen nur 20 DM).**

Einsenden an: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.,  
Gabelsbergerstraße 36, 8000 München 2.

Ich möchte Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie werden

Ich möchte lediglich ein Jahresabonnement zum Preis von 36 DM zuzüglich 6 DM Versand bestellen:

Mein Name: \_\_\_\_\_

Beruf: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

Wohnort: \_\_\_\_\_

**Die nächste SONNENENERGIE erscheint am 15. Oktober**

# Energie hat Grenzen

Alles dreht sich um die Energie.  
Im Leben, in der Wirtschaft,  
in der Politik. Heute. Und erst recht  
in der Zukunft.

Nur zu gern möchten  
wir Vokabeln wie  
Energiesparen und  
Energiekrise überhören.  
Aber wir müssen den  
Realitäten ins Auge sehen.

Das heißt: wir dürfen keine  
Zeit verlieren bei der Suche  
nach den Energien von  
morgen. Eine davon ist die  
Solartechnik.

Die VDM-Aluminium GmbH  
hat hier mit ihren für die  
Kältetechnik entwickelten

Evidal®-Absorbem schon vor  
10 Jahren Pionierarbeit ge-  
leistet. Die ständige Weiter-  
entwicklung in unseren  
Laboratorien hat ein Know  
how geschaffen, das der  
Solartechnik voll zugute  
kommt. Dieses Know how ist

Basis für das ausgereifte  
Evidal®-Komponenten-  
Programm der VDM  
eines der umfangreichsten  
in Deutschland.

Warum also Eigenkon-  
struktionen riskieren, da die  
VDM alle Möglichkeiten  
zu einer erfolgreichen  
Kooperation bietet.

Energie sparen, heißt  
doch die Devise. Und das gilt  
schon für die Entwicklungs-  
arbeit.

Evidal – Die Solar-Alternative.

Sie sollten sich umgehend  
informieren. Schreiben Sie an:  
VDM Aluminium GmbH,  
Postfach, D-6000 Frankfurt 50,  
und fordern Sie Unter-  
lagen über die VDM-Solar-  
Komponenten an.

**Know how in Metall**

