

Objektyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **99 (1981)**

Heft 32

PDF erstellt am: **22.09.2024**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

### **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*  
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, [www.library.ethz.ch](http://www.library.ethz.ch)

<http://www.e-periodica.ch>

re Beachtung geschenkt. Bild 11 stellt die über die Tankinnentemperatur entstehenden Verluste dar. Bei Wärmebedarf wird die Speicheranlage entladen und durch das Niedertemperatur-Heizsystem als Heizenergie den Verbrauchern zugeführt.

Die wesentlichen Probleme bei bivalenten Heiz- und Kühlsystemen liegen nicht bei den Komponenten, sondern bei der Anlage selbst. Hier wiederum hat ihr dynamisches Verhalten einen entscheidenden Einfluss auf die Gesamtfunktion und damit letztlich auf die Wirtschaftlichkeit (Bild 12).

Neben dem hydraulischen Kreislauf der Systeme ist deren Steuerung und Regulierung ein entscheidendes Element. Die Anlage wird mit Hilfe von Mikroprozessoren gesteuert (Bild 13).

Über die Wirtschaftlichkeits-Überlegungen hinaus geht es im wesentlichen auch darum, Erfahrungen zu sammeln – im Bewusstsein, dass die Anwendung neuer Technik in der Entwicklungspha-

BAUTEIL		A	B	C
1	GEWÄCHSHAUSKONSTRUKTION FR/m <sup>2</sup>	280.-	280.-	100.-
2	HEIZUNG (WP) LUFTVERTEILSYSTEM RAUMTEMPERATUR +25 °C / -12 °C (BASEL) WÄRMERÜCKGEWINNUNGSANLAGE (WP)	390.-	350.-	60.-
3	SCHATTIERUNG, THERMALSCHILD	50.-	-	50.-
4	SCHATTIERUNG, THERMALSCHILD, REFLEKTOR (SONNENKOLLEKTOREANLAGE)	-	400.-	-
5	SPEICHERANLAGE (CA 100 M <sup>3</sup> GRUNDLAGE)	130.-	150.-	-
6	ZUSATZBELEUCHTUNG 5000 LUX	50.-	50.-	50.-
1-6	GEWÄCHSHAUSANLAGE (TYP 1000 m <sup>2</sup> ) FR/m <sup>2</sup>	900.-	1'230.-	360.-
ENERGIEEINSPARUNGEN		~ 75 %	~ 80 %	~ 0 %

△ WÄRMEPUMPENANLAGE (WP) ▽ SONNENKOLLEKTOREN (SK) UND WP  
▽ "HERKÖMMLICHE BAUART" (ANWENDUNGSBEISPIELE)

Bild 14. Kostenvergleich Gewächshausanlage

se immer aufwendiger ist als eine «konventionelle» Lösung (Bild 14).

In den nächsten Jahren sollen deshalb die Betriebserfahrungen ausgewertet werden, um sie dann bei zukünftigen

Projekten berücksichtigen zu können.

Peter E. Häfliger

Adresse der Verfasser: Ch. Dachler, Biologische Forschung, administrativer Leiter Gewächshaus Schoren; P. E. Häfliger, Projekt-Ingenieur, Energie/Technik, Ciba-Geigy AG, 4002 Basel.

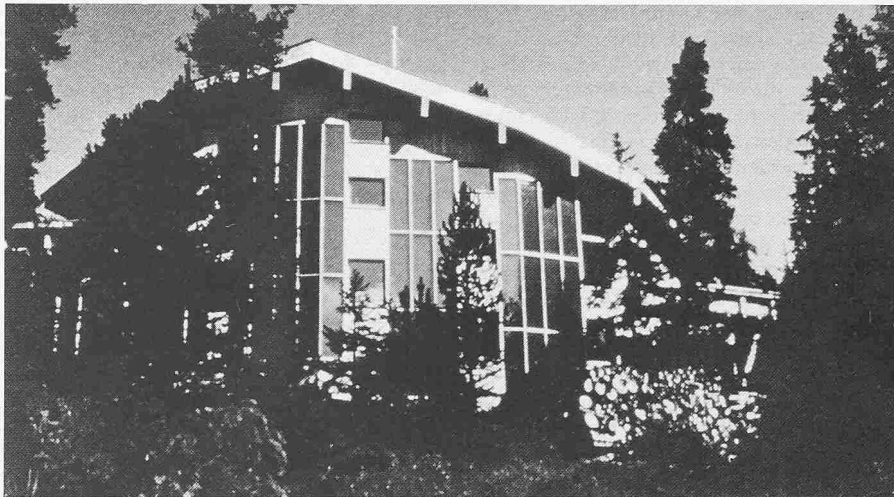
## Umschau

### Ein Sonnenenergie-Haus in Davos

(pd). Mit der für sein Wissenschaftsgebiet, der physikalischen Strahlenforschung, voraussetzenden Gründlichkeit ist Dr. Claus Fröhlich in Davos-Wolfgang an den Bau seines mit Sonnenenergie beheizten Hauses gegangen. Anhand einer exakten Wärmebedarfsberechnung entstand ein aufsehenerregender Bau mit einem mittleren  $k$ -Wert von 0,26 W/m<sup>2</sup>K, gemäss SIA 180/1.

Der Bauherr stand vor dem Problem, dass in Davos-Wolfgang (1650 m.ü.M.) eine durchschnittliche Jahrestemperatur von 2,9 °C herrscht, bei mittleren Januartemperaturen von -6,8 °C (mittlere Tiefsttemperatur -17 °C) und Julitemperaturen von nur 12,1 °C. Anhand des energetischen Jahresbedarfs nach den von der meteorologischen Zentralanstalt gesammelten Temperaturwerten über 50 Jahre kam der Bauherr zum Schluss, dass die in die Fassade eingelassenen Sonnenkollektoren für die Heizung seines Zweifamilienhauses ausreichen, sofern es entsprechend gut isoliert wird.

Mit ebenfalls wissenschaftlicher Akribie suchte der Bauherr den Markt für Dämmmaterialien ab und fand extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatten als optimal geeignet für die Perimeterdämmung, für die Dämmung der Fundamente und des Daches, weil diese Produkte den Druckbelastungen standhalten können. Für die Fassadendämmung wurde wegen der hohen Temperaturen in den Kollektoren Steinwolle gewählt; im Be-



reich des Sockels jedoch ebenfalls extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatten, da sich diese verputzen lassen.

Mit Hilfe von EDV-Anlagen rechnete der Bauherr nun mehrere Varianten von Dämmdicken durch, um zu einem optimalen Kosten/Nutzen-Verhältnis vorzustoßen. So fand er, dass er bei einer Dämmung mit 15 cm jährlich 51 000 kWh, bei 20 cm dicken Platten nur noch ca. 42 000 kWh für Heizung benötigen würde. Sie teilen sich folgendermassen auf die verschiedenen Elemente: Wände 8600 kWh/a, Dach 5100 kWh/a, Fenster 17:200 kWh/a, Keller und Erdreich 10 800 kWh/a.

Unter Berücksichtigung der speziellen klimatischen Verhältnisse von Davos dürften

diese Werte mit den Richtwerten übereinstimmen, welche die Eidgenössische Materialprüfungsanstalt (EMPA) in Dübendorf für Häuser im schweizerischen Mittelland mit 12 cm Dämmstärke errechnete.

Das viergeschossige Doppelhaus steht süd-südwestexponiert an einer Hanglage. Es verfügt über insgesamt rund 2000 m<sup>3</sup> umbauten Raum, wovon 1800 m<sup>3</sup> beheizt werden. Die im Winter in Davos auftretenden Schneeverhältnisse erforderten den gewünschten, gestalterisch wirkenden Einbau von 60 m<sup>2</sup> Sonnenkollektoren in die Fassade. Der relativ flache Einfallswinkel der Sonne im Winter erzeugt zwischen 160-180 kWh je Tag, der steile Winkel im Sommer zwischen 50-70 kWh an klaren Tagen. Diese Wärme

wird in einem 10 Meter hohen Wassertank mit 65 000 Liter Inhalt gespeichert, um den herum das Haus errichtet wurde.

Angesichts der das ganze Jahr hindurch praktisch konstanten Erdreichtemperatur von nur rund 3 °C wurde eine 18 cm dicke Perimeterdämmung (aussenliegende Kellerdämmung) aus Roofmate verwendet, die an Stellen hoher Fundamentbelastungen durch 15 cm dicke Styrofoam-HD-300-Wärmedämmplatten ersetzt wurde. Diese Materialien wurden gewählt, weil sie den hohen Dauerbelastungen durch das Gewicht des Hauses standhalten.

Die Wände wurden aussen im Bereich des Sockels mit 20 cm dicken Styrofoam-IB-Platten gedämmt. Sie wurden mit satt gestossenen Fugen an die Wand geklebt und anschliessend verputzt. Der Rest der Fassaden wurde mit 20 cm Steinwolle gedämmt, der eine hinterlüftete Holzverschalung vorgehängt ist, bzw. direkt von den Sonnenkollektoren abgedeckt ist.

Das Schrägdach wurde mit zwei Lagen von je 10 cm dicken Roofmate-Platten gedämmt. Für die gesamte Wärmedämmung des Hauses sind rund 250 m<sup>3</sup> Wärmedämm-Material verwendet worden, was sich als eine sehr wirtschaftliche Investition erwiesen hat.

Bei dieser Bauweise wurde zum Teil isoliertechnisches Neuland betreten. Einige Beispiele: zur Befestigung der Wärmedämmplatten auf dem Dach durften aus isolationstechnischen Gründen keine Nägel verwendet werden. Da als Randbedingung das ortsübliche Schrägdach verwendet werden musste, hat der Architekt in Zusammenarbeit mit dem Statiker eine Spezialkonstruktion entwickelt, bei der die Konterlattung am First nun untereinander und an der Traufe auf einem Balken befestigt wird. Damit wird erreicht, dass die Wärmedämmplatten keine Scherkräfte aufnehmen müssen. Dabei muss mit maximalen Schneelasten bis zu 800 kg gerechnet werden. Die entsprechenden Belastungen bedingten die Verwendung von Roofmate, das die relativ hohen Druckbeanspruchungen aushält.

Ein weiteres Problem war die Balkondämmung. Ohne besondere, durchgehende Dämmung oder eine spezielle Aufhängung hätten die Balkone als Kältebrücken gewirkt. Man entschloss sich, die Balkone aussen an den Kellerwänden abzustützen und oben an der Fassade mit Zugstangen zu verankern, die über ihre ganze Länge gedämmt werden, und so nur wenig zusätzliche Verluste bringen.

Die Achillesferse des Wärmehaushalts bei einem nach streng wissenschaftlichen Erkenntnissen wärmegeprägten Haus sind die Fenster. Auch hier wusste der Hausherr Rat: er verwendete mit Argon-Gas gefüllte Dreifachverglasungen mit 18 mm Zwischenräumen.

Das hier beschriebene Isolationsmaterial stellte hohe Anforderungen an die Geschicklichkeit von Architekt, Bau- und Handwerkerfirma. So muss die Fundamentisolation einen Gewichtsdruck des Hauses von 1-2 kg/cm<sup>2</sup> (01-0,2N/mm<sup>2</sup>) aushalten. Eingebaute Druck- und Deformationsmesser kontrollieren laufend die effektiven Verhältnisse. Die Styrofoam IB-Platten der Fassadendämmung wurden mit schlagfestem Grundputz Addiment-3, dessen alkalibe-

ständige Glasfaserbestandteile einen Armierungseffekt bewirken, verputzt.

Nachdem das Haus seit gut einem Jahr bewohnt wird, können die positiven Auswirkungen der Wärmedämmassnahmen – angenehmes Raumklima, keine direkte Heizung bis Ende Oktober – nun bestätigt werden.

Das in Davos-Wolfgang stehende Haus wurde vom Architekten Christian Meisser (Da-

vos-Platz) gebaut. Die Dow Chemical lieferte die extrudierten Polystyrol-Hartschaumplatten, Flumroc die Steinwollplatten, Propatec den Addiment-3-Verputz und nur dank der offenen und bereitwilligen Zusammenarbeit aller Handwerker untereinander und mit Architekt und Bauherrschaft konnte das Projekt bei dem viel Neuland betreten wurde und das ungewohnte Lösungen erforderte, realisiert werden.

## Detektor für extrem schwache Strahlen

Der Nachweis harter Strahlung ist ein Problem, das sich in der Messtechnik im naturwissenschaftlichen wie im medizinischen Bereich stellt. Ausserdem sollen dabei oft die Strahlenschwankungen in kürzesten Zeitintervallen registrierbar sein. Am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) wurde jetzt ein hochempfindlicher Breitband-Detektor entwickelt, mit dem sich noch kleinste Strahlungsimpulse mit einer Dauer von einigen Millionstel Sekunden mit einer hohen Winkelauflösung registrieren lassen.

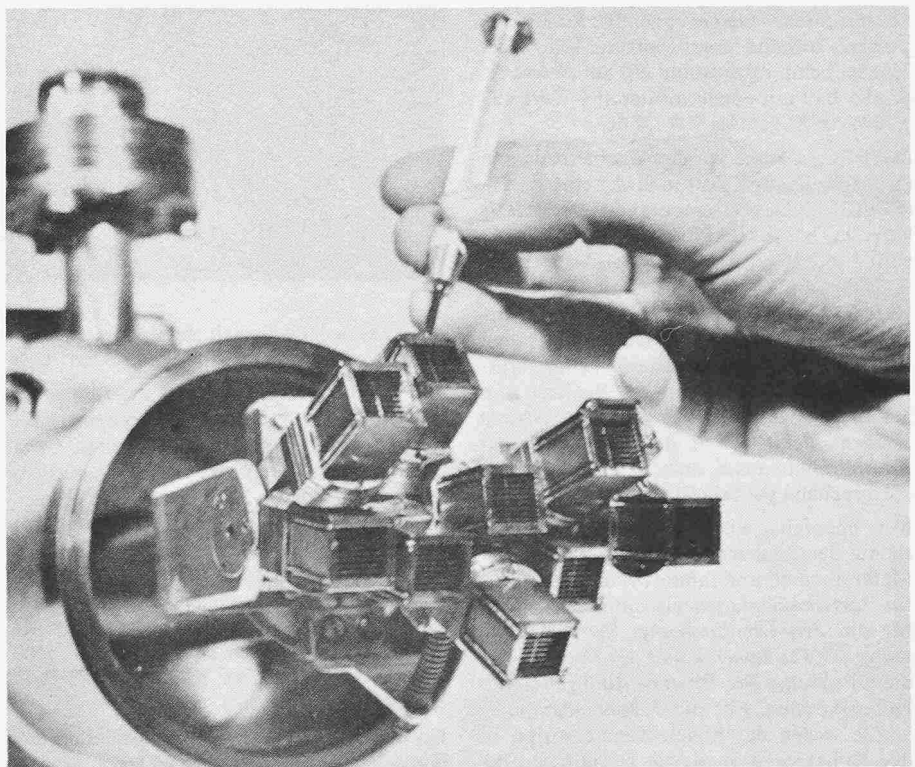
Am IPP stellt sich das Messproblem besonders im Rahmen von Grosseperimenten, mit denen die Möglichkeiten der Energiegewinnung aus nuklearer Kernverschmelzung untersucht werden. Dabei entstehen in den, bei den Experimenten erzeugten, heissen Gasen («Plasmen») elektromagnetische Strahlen fast aller Wellenlängen, aus denen sich der detaillierte Ablauf des Experiments rekonstruieren lässt. In der Kernfusionsforschung werden deshalb spezielle Detektoren verwendet, um vor allem präzise festzustellen, wohin die in das Plasma gesteckte Energie verschwindet. Eine wesentliche Energieverlustquelle ist die «harte» Strahlung, ausgesandt von stark strahlenden Schmutzteilchen, wie Sauerstoff, Stickstoff und Kohlen-

stoff, die vom Ultraviolett bis zum Röntgengebiet reicht. Sie entsteht, wenn die Elektronen des heissen Plasmagases mit den Verunreinigungsteilchen zusammenstossen oder nahe an diesen vorbeifliegen.

Die bei Stoss- und Streuvorgängen frei werdende Strahlung signalisiert Prozesse, die in Sekundenbruchteilen, im Bereich von Tausendstel und Millionstel Sekunden ablaufen. Dabei ist die Gesamtintensität der Wellen, die in jede Richtung gestrahlt wird, aber relativ schwach. Kleinste Energiemengen mit extremer Zeitveränderlichkeit zu messen, ist also wesentlich, um die Energieflüsse in einem Plasma genau zu verfolgen. Dieses Problem macht weltweit allen Experten in der Kernfusion zu schaffen.

Als Detektoren setzt man dazu sogenannte Bolometer ein. Das sind im wesentlichen Thermometer, bei denen die Strahlen über deren Wärmewirkung in einem temperaturabhängigen elektrischen Widerstand gemessen werden. Eine Metallfolie fängt die Welle ein und gibt deren Wärme an ein Widerstandsthermometer ab. Dieses recht einfache Prinzip des Bolometers musste aber erst im IPP für die besonderen Bedürfnisse der Plasmaphysik zurechtgeschneidert werden. Das Bolometer des IPP – Ergebnis

*Besonders empfindliches und ansprechnelles Gerät zum Nachweis harter Strahlung. Es besteht aus zehn sogenannten Bolometern, die bei Plasmaversuchen schon geringste Strahlungsmengen aus verschiedenen Richtungen innerhalb von Millionstel Sekunden registrieren.*



mehrfähriger Entwicklung – hat folgenden Aufbau: Auf eine hauchdünne Metallfolie aus Gold oder Edelmetall von vier Tausendstel Millimeter Dicke wird auf einer noch dünneren Isolationszwischen-schicht als Thermometersubstanz Germanium mit einem Tausendstel Millimeter Stärke aufgedampft; darüber kommt, mit einer Maske aufgetragen, nochmals eine kammartige Goldschicht als Elektroden. Wenn sich das Goldblättchen – bestrahlte Fläche ein Quadratcentimeter – durch Strahlung erwärmt, verändert die Germaniumschicht ihren Widerstand, was von den Elektroden elektrisch gemessen wird.

Damit können bereits Temperaturunterschiede von nur einem Tausendstel Grad mit einer Ansprechzeit von 5 Millionstel Sekunden registriert werden. Dieser minimal nachweisbaren Erwärmung entspricht im Bolometer einer aufgefangenen Energie von einer Tausendstel Kalorie. Diese Nachweisgenauigkeit könnte durch Kühlung auf tiefste Temperaturen noch gesteigert werden, was aber einen erheblichen Zusatzaufwand bedeuten würde. Bei den Garching-Plasmaexperimenten lässt sich das Bolometer aus Platzgründen nur bei Zimmertemperatur betreiben.

Eine weitere Besonderheit des neuen Bolometertyps: Er nimmt die Strahlung nur aus einem engen Winkelbereich von 5 Grad auf, was Sondierungen in spezielle Richtungen ermöglicht. Dies gelingt mit Hilfe einer schlitzenförmigen Strahlenblende, einem sogenannten Lamellenkollimator. Über Schwenkarme werden damit in den Kernfusionsexperimenten die kleinsten Strahlungsmengen aus einer frei wählbaren Richtung beobachtbar – von besonderer Bedeutung, wenn man Einzelbereiche im heissen Gas besonders vermessen will, etwa die Gebiete, in denen das Plasma «instabil» wird. Will man aber gleichzeitig im selben Versuch einen Überblick in verschiedene Richtungen gewinnen, so ist man wegen der hohen Winkelauflosung gezwungen, mehrere der Spezialbolometer nebeneinander zu plazieren. Jedes Einzelbolometer wird dann in eine verschiedene Richtung zeigen. Am IPP kommt derzeit ein Superbolometer mit 10 Einzelbolometern zum Einsatz (s. Bild); aber auch vergleichbare Geräte mit 40 Bolometern sind bereits erfolgreich im Test.

Hochempfindliche Bolometer der beschriebenen Art empfehlen sich aber auch für andere Anwendungsgebiete. Wegen ihrer Empfindlichkeit eignen sie sich ganz allgemein zur Eichung von Diagnostikgeräten. Ausserdem bietet sich eine Verwendung in Bereichen der Medizin an, in denen mit schnell reagierenden und strahlungsempfindlicher Breitband-Diagnostik gearbeitet wird.

Reinhard Breuer

### Grösstes Projekt in Alternativ-Energie

(pd). Bis Ende 1984 soll auf Hawaii eine Windgenerator-Anlage entstehen, die zwanzig Maschinen zu je vier Megawatt umfassen soll. Nach Darstellung der Fachzeitschrift «Funkschau» wäre dies das wohl grösste Projekt in Alternativ-Energie, das bisher bekannt geworden ist. Die Kosten werden auf umgerechnet rund 800 Millionen Mark beziffert. Damit müsste rund zehnmal soviel

## Bauwirtschaft

### 100 Jahre Verein Schweiz. Zement-, Kalk- und Gips-Fabrikanten

(pd). Dieser Tage feierte die schweizerische Bindemittelindustrie in Solothurn den 100. Geburtstag ihrer Branchenorganisation, des VSZKGF. In seiner Präsidialansprache hob Dr. A. E. Schrafl hervor, dass die Vereinsmitglieder den kommenden Jahren mit Zuversicht entgegensehen, obwohl im öffentlichen Bau, infolge angespannter Finanzlage, keine zusätzlichen grossen Impulse zu erwarten seien. Andererseits werde aber auch der private Bau keine drastischen Einbrüche erleiden, wenn sich der internationale Horizont nicht weiter verdüstere. Im Wohnungsbau insbesondere erwartet die Zementindustrie infolge der Kapitalknappheit und der hohen Zinsen wohl eine Verflachung. Einen gewissen Ausgleich schaffe aber der anhaltende Drang der jungen Generation nach eigenen Haushalten. Im übrigen habe sich die Zementindustrie auf ein nurmehr gerin-

ges bzw. gar ein Nullwachstum bereits vor Jahren eingestellt. So brennen in der Schweiz heute noch zwölf Werke Zementklinker, während es 1973 noch deren 16 waren. Zurzeit beträgt die Ausnützung der technischen Kapazitäten wieder rund 80 Prozent (1975/76: unter 60 Prozent).

Den Kurzreferaten der Direktoren und Abteilungsleiter der verschiedenen, dem VSZKGF angegliederten Institute war sodann zu entnehmen, dass die qualitativen Anforderungen an den Beton, aber auch an die Bindemittel Zement, Kalk und Gips in den vergangenen 100 Jahren stetig, wenn auch nicht kontinuierlich gestiegen sind. Der VSZKGF hat vor allem auf den Gebieten Auftragsforschung, Umweltschutz und Ausbildung in den letzten Jahrzehnten initiative Entscheidungen getroffen.

wie pro Megawatt bei konventionellen Kraftwerken investiert werden.

### Erstes Megawatt-Windkraftwerk in Grossbritannien

(pd). Das erste Windkraftwerk mit einer Kapazität in Megawattgrösse wird in Grossbritannien auf den Orkney-Inseln errichtet. Energieminister David Howell gab den Plan, der Investitionen von rund 5,6 Millionen Pfund Sterling erfordert, vor dem Unterhaus bekannt. Der Aerogenerator wird auf dem Burgar Hill errichtet. Der Rotordurchmesser wird sechzig Meter und die Generatorkapazität rund drei Megawatt betragen. Als Betriebsbeginn nannte der Minister 1983/84. Die mit dem Windkraftwerk gewonnene Elektrizität wird zur Versorgung der Inselgruppe beitragen. Aus staatlichen Mitteln wird das Projekt mit 4,6 Millionen Pfund Sterling unterstützt, während die Wasser-kraftelektrizitätsbehörde von Nordschottland (NSHEB) die übrigen Millionen Pfund Sterling beitragen wird.

Mit dem Bau des Windkraftwerkes hofft Grossbritannien, ausreichende Daten und Erfahrungen erhalten zu können, damit das Prinzip auf dem Weltmarkt, besonders für Inselstaaten, mit hohen Energiekosten und konstanten Winden, angeboten werden kann. Seit 1975 hat Grossbritannien rund zwei Millionen Pfund Sterling in die Windenergieforschung investiert.

### Windenergie-Konverter von Dornier

(pd). In Südargentinien begann jetzt die Erprobung eines neuen Windenergie-Konverters, der im Auftrag des Bundesforschungsministeriums in Zusammenarbeit mit der argentinischen Comision Nacional de Investigaciones Espaciales (CNIE) von der Dornier System GmbH in Friedrichshafen entwickelt und gebaut wurde. Der Aufstellungsort Comodoro Rivadavia an der Atlantikküste, 1600 Kilometer südlich von Buenos Aires, liegt in einem der windreichsten Gebiete der Erde.

Bei der Anlage wird nach Dornier-Angaben der gleiche Konverter verwendet, wie er zur Zeit auch in einem kleineren Modell im Rah-

men eines Grossversuchs auf der Nordseeinsel Pellworm erprobt wird. Der windrichtungsunabhängige dreiblättrige Rotor hat einen Durchmesser von zwölf Meter und eine Gesamthöhe von 17,5 Meter. Die Anlage läuft bei vier Meter pro Sekunde an und erreicht mit etwa achtzig Umdrehungen je Minute bei elf Meter pro Sekunde die elektrische Nennleistung von zwanzig Kilowatt. Der robust ausgelegte Rotor übersteht Windgeschwindigkeiten bis zu 220 Kilometer in der Stunde.

### Pilotanlage zur Verglasung hochradioaktiver Abfälle

(pd). Die Deutsche Gesellschaft für Wiederaufarbeitung (DWK) will noch in diesem Jahr mit der Errichtung einer Pilotanlage zur Verglasung hochradioaktiver Abfälle beginnen. Die Anlage soll in der Nähe der Wiederaufarbeitungsanlage von Eurochemic in Mol in Belgien gebaut werden. Die Abfälle werden in Bohrsilikat-Glaskügelchen eingeschmolzen, diese dann in Edelstahlbehälter abgefüllt und mit flüssigem Blei vergossen. Ein anderes Verfahren: Die flüssigen Abfälle werden der Glasschmelze zugesetzt und dann in Edelstahlkokillen eingebracht.

Während der auf zwei Jahre festgelegten Betriebszeit sollen zunächst die aus der derzeit stillliegenden Wiederaufarbeitungsanlage der Eurochemic in Mol angefallenen hochradioaktiven Abfälle verglast werden. Es handelt sich dabei um eine Menge von etwa sechzig Kubikmetern.

Die Kosten für die Pilotanlage von 115 Millionen Mark sowie weitere 25 Millionen Mark für den zweijährigen Betrieb werden von der Bundesrepublik und der DWK gemeinsam getragen.

### Herausforderung für die optische Industrie

(pd). Eine Herausforderung für die optische Industrie stellt eine vom amerikanischen Wissenschaftler und Produzenten H.W.D. Wahl (Ventura/USA) entwickelte Replica-Technik dar: Mit dieser können Spiegel, Linsen und Beugungsgitter für die optische Messtechnik weitaus billiger als bisher pro-

duziert werden. Wahl hat seine Erfindung erstmals auf der 82. Tagung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Optik vom 9. bis zum 13. Juni 1981 in der Universität Bremen vorgestellt.

Bisher wurden die in Industrie, Medizin, Umweltmesstechnik und Wehrtechnik benötigten Linsen, Spiegel und Beugungsgitter in aufwendigen Verfahren durch Schleifen, Polieren, Ritzen und Bedampfen von Gläsern gefertigt. Die material-, zeit- und personalintensive Fertigungsmethode bedingte, dass beispielsweise ein in der Spektralanalyse verwendetes Beugungsgitter rund 20 000 Dollar kostete. Nach der von Wahl entwickelten Replica-Technik senkt sich der Preis auf rund 100 Dollar.

Wahl benutzt dabei vorbehandelte Formen aus Metallegierungen, zwischen die eine Kunststoffmasse gepresst wird. Das neue Verfahren ermöglicht ähnlich dem der Schallplattenherstellung beliebig viele und erstaunlich präzise Repliken einer Mater. Durch ihr geringeres Gewicht haben die Kunststoffprodukte eine grosse Zukunft. So wiegt ein Teleskop zur Beobachtung der Galaxien, wie es in der Raumfahrt verwendet wird, jetzt 1200 Gramm statt bisher vierzig Kilogramm. Auch in Flugzeugen könnten künftig Spiegel mit viel geringerem Gewicht eingesetzt werden.

#### Kartierung der aargauischen Wälder

(pd). Der Regierungsrat hat der Erstellung einer *Bodenkarte der Aargauer Wälder* zugestimmt. In einer ersten Phase sollen die im Aargau gelegenen Waldungen der Blätter Hochdorf, Zürich, Wohlen und Zurzach der Landeskarte 1:25 000 erfasst werden. Für die Beschaffung der notwendigen Unterlagen bewilligte der Regierungsrat für die Jahre 1981–1985 einen Kredit von 80 000 Franken aus dem Lotteriefonds.

Für die Forstwirtschaft ist der Boden ein wichtiger Standorts- und Produktionsfaktor. Die organische Produktion hängt unter anderem wesentlich von den Bodeneigenschaften ab. Die Kenntnisse der Bodenarten sind sowohl von grundlegender Bedeutung bei *Ökosystemforschungen* und *allgemeinen Forschungen naturwissenschaftlicher Art* als auch für die *Beurteilung zahlreicher technischer Probleme wie Rutschgefahr an Hängen, Standorten mit Vernässungs- oder Austrocknungsgefahr* und dergleichen. In praktisch allen europäischen Ländern mit einer geregelten Forstwirtschaft bestehen z.T. schon seit Jahrzehnten Bodenkartierungen. Erstaunlicherweise sind diese Kartierungen in der Schweiz bis jetzt nur für die landwirtschaftlich genutzten Böden, nicht aber für die Waldböden durchgeführt worden.

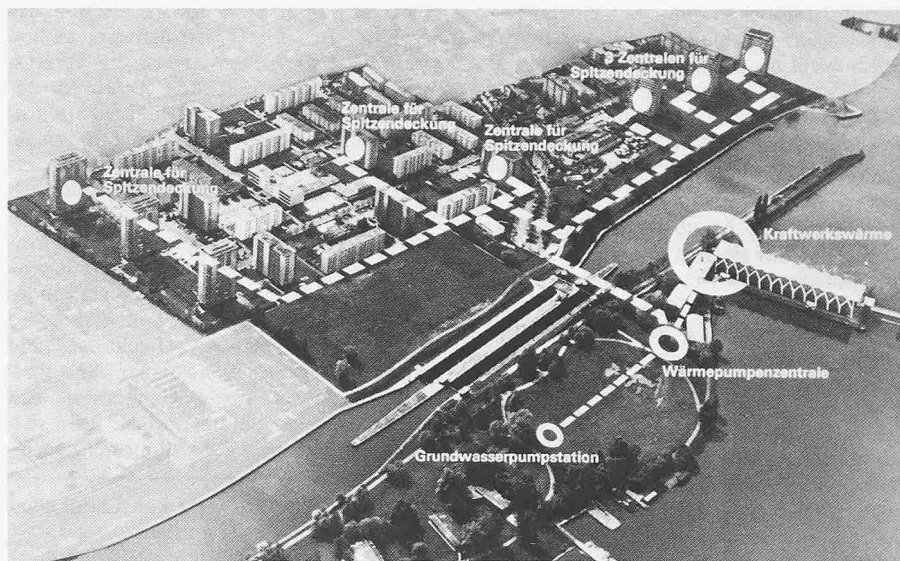
Die *Eidg. Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau Reckenholz (ZH)* bearbeitet zusammen mit der Professur für Bodenphysik der ETH Zürich die Bodenkarten der Schweiz. Es sollen nun in Zukunft nicht nur die landwirtschaftlich genutzten Böden, sondern auch die Waldböden erfasst werden.

In den nächsten Jahren soll nun die Kartierung der Waldböden vorangetrieben werden. Da für die Aufnahmen, im Gegensatz zu den landwirtschaftlichen Böden, wo der Bund drei Viertel der Kosten übernimmt, praktisch keine Bundesmittel zur Verfügung

#### Alternativenergieanlage für Birsfelden

(pd). Mit einer Investition von etwa 10 Mio. Franken wird in Birsfelden (Kanton Basel-Stadt) eine der bedeutendsten Wärmepumpenanlagen Europas projektiert. Das von

lichen und auch technischen Standpunkt aus erfolgsversprechend ist. Bei einer Gesamtwärmeleistung von rund 11 MW sind die ökologischen Vorteile gegenüber den kon-



Zwei Wohnviertel in Birsfelden sollen von der Wärmepumpenzentrale mit Heizenergie versorgt werden

der Gesellschaft «Alternativ-Energieanlage Birsfelden» getragene Projekt soll mit 4,5 MW Wärmepumpenleistung (Kondensator) Wärme für die Wohnviertel Rheinpark und Sternfeld liefern. Die Inbetriebnahme ist für 1983 vorgesehen.

Die *Generatorenabwärme des Flusskraftwerks Birsfelden* und die *Wärme des Grundwasserstromes* werden mit drei Wärmepumpen in Heizenergie umgesetzt. Fernleitungen geben sie an sechs Spitzenzentralen ab. Von dort aus erfolgt die Verteilung an die einzelnen Hauszentralen und anschliessend in die 1500 Wohnungen und zwei Schulhauskomplexe. Bei tiefen Temperaturen werden in den Spitzenzentralen die bestehenden Heizkessel zugeschaltet. Sie dienen auch als Sicherheit bei einem möglichen Ausfall der Wärmepumpenanlage.

Die von Sulzer, Winterthur, durchgeführte Studie zeigt, dass die Anlage vom wirtschaft-

ventionellen mit Oel betriebenen Heizanlagen bedeutend:

- 14 t weniger Schwefeldioxid jährlich,
- 8,5 t weniger Kohlendioxid jährlich,
- 13 000 MWh weniger Wärmebelastung des Rheins jährlich,
- 85 Prozent weniger Russausstoss jährlich,
- etwa 150 Tankwagenfahrten weniger jährlich.

Die Idee, die Generatorenabwärme zu nutzen, stammt von Sulzer. Das Kraftwerk Birsfelden hat sich bereit erklärt, sie mindestens 25 Jahre lang zu günstigen Konditionen zu liefern. Elf Liegenschaftseigentümer und Genossenschaften aus den anliegenden Wohnvierteln mit zum Teil unterschiedlichen Zielsetzungen haben sich spontan zu einer Gesellschaft zusammengeschlossen und die Ausarbeitung des Projekts der Firma Sulzer in Auftrag gegeben.

stehen, sollen sich die Kantone am Projekt beteiligen.

Die Waldbodenkarte stellt ein wertvolles Hilfsmittel dar, um einen *möglichst naturnahen Waldbau* zu betreiben und die Produktionskraft der einzelnen Standorte optimal auszunützen. Zugleich wird damit eine Grundlage für die *Vegetationskunde* geschaffen. Zurzeit wird bereits eine pflanzensoziologische Kartierung vorgenommen, die von den Waldeigentümern und Waldwirtschaftsverbänden allein finanziert wird. Die Kartierung erfolgt im Massstab 1:25 000 und enthält Angaben über Lokalform, Bodentyp, Hydrologie und physiologische Gründigkeit. Der Kartenmassstab ist so gross, dass Flächen von 1,5 - 2 ha auseinander gehalten werden können, was für die praktischen Bedürfnisse genügt.

Im *Kanton Zürich* sind bereits die Waldböden von zwei Blättern der Landeskarte 1:25 000 kartiert worden. In den Kantonen

*Luzern* und *Bern* werden gegenwärtig je zwei weitere Blätter bearbeitet und für den *Kanton St. Gallen* sind ab 1982 ebenfalls zwei Kartenblätter zur Behandlung vorgesehen.

#### Algenfressende Fische im Moossee bei Bern

(pd). Für die Sanierung eines Sees stellen die *Abwasserreinigung* und der *sorgfältige Umgang mit Düngemitteln* die wichtigsten und unabdingbaren Massnahmen dar. Als unterstützende Massnahmen können jedoch neben dieser Ursachenbekämpfung die sich übermässig stark entwickelnden Algen auch direkt bekämpft werden. Zu diesem Zwecke wurden im November 1976 rund 4000 ursprünglich aus Ostasien stammende, heute in Österreich und Deutschland gezüchtete *Silber- und Marmorkarpfen* in den Moossee in der Nähe von Bern eingesetzt.

Die Überdüngung durch häusliche Abwässer und die Auswaschung der intensiv genutzten Landwirtschaftsflächen in den Ein-

## Neuerscheinungen

zugsgebieten von Gewässern führen in diesen zu einer Massenentfaltung von Algen und Unterwasserpflanzen, die zuweilen unerwünschte Nebenwirkungen haben können. Besonders kleinere Seen wie der Moossee drohen unter der hohen Produktion von schwebenden, mikroskopisch kleinen Algen zu ersticken: Der Sauerstoffgehalt nimmt in der Seetiefe schon zu Beginn des Sommers stark ab. Bis im Herbst kann der dort vorhandene lebenswichtige Sauerstoff vollständig aufgebraucht sein. In den oberen, gut beleuchteten Wasserschichten wird zwar von den in Überzahl vorhandenen Algen Sauerstoff gebildet, doch gelangt im Verlaufe des Sommers nur ein kleiner Teil dieses für die Wassertiere lebenswichtigen Elementes in das kalte Tiefenwasser. Absinkende, tote Algen tragen in den tieferen Wasserschichten zudem wesentlich zur Sauerstoffzehrung bei. An der Wasseroberfläche wird dann zuweilen gleichzeitig die Massenentfaltung der Algen als sogenannte «Algenblüte» sichtbar.

Die im Moossee ausgesetzten Silber- und Marmorkarpfen sind darauf spezialisiert, die Algen aus dem Seewasser zu filtrieren; sie sollen die Algen, die in den oberen Wasserschichten wuchern, auffressen. Solcherart erhofft man sich, dass das Sonnenlicht besser in die tieferen Wasserschichten eindringen kann, und die Menge absinkender Algen verringert wird. Dadurch sollte der Sauerstoffschwund im Tiefenwasser verringert und die Sanierung des Moossees durch traditionelle Massnahmen unterstützt und beschleunigt werden.

Der Versuch steht unter der Leitung des *Bundesamtes für Umweltschutz*. Die biologischen, chemischen und fischereibiologischen Untersuchungen werden vom *Gewässerschutzlaboratorium des Kantons Bern*, dem *pflanzenphysiologischen Institut der Universität Bern* sowie der *Eigenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG)* durchgeführt. Die Finanzierung haben die umliegenden Gemeinden *Moosseedorf*, *Münchenbuchsee* und *Fraubrunnen* übernommen.

Erste Resultate zeigen bereits heute, dass der Phosphorgehalt des Seewassers seit einigen Jahren abgenommen hat. Auch die Algenmenge scheint im Abnehmen begriffen zu sein, wobei das Wasser durchschnittlich klarer geworden ist. Heute kann jedoch noch nicht gesagt werden, ob diese Verbesserung auf die gleichzeitig realisierten Gewässerschutzmassnahmen alleine zurückzuführen ist, oder ob die pflanzenfressenden Fische einen nennenswerten Beitrag zu dieser erfreulichen Entwicklung geleistet haben.

Die 1976 eingesetzten Fische haben heute ein Gewicht von zwischen 5,5 und zehn Kilogramm erreicht. Berechnungen der EAWAG haben ergeben, dass sie in den Jahren 1979 und 1980 jährlich immerhin über 200 Tonnen Algen aus dem Wasser filtriert haben.

Der weitere Verlauf des Versuches soll nun zeigen, ob der Einsatz von algenfressenden Fischen als begleitende Massnahme zu Seesänerungen geeignet ist. Um diese Frage schlüssig beantworten zu können, erwägt das Bundesamt für Umweltschutz, weitere Versuche mit dieser Fischart unter wissenschaftlicher Kontrolle durchzuführen.

### Sonne, Natur, Architektur

Von *David Wright*. 256 Seiten, etwa 250 Skizzen, Breitformat broschiert. Fr. 58.—. Übertragung aus dem Amerikanischen («Natural Solar Architecture», Litton Educational Publishing, Inc., Van Nostrand Reinhold Company, 1978). Baufachverlag AG, Dietikon, 1980.

Eine sehr persönliche und originell gestaltete Darstellung der Thematik «Natürliche Solararchitektur». Aufgrund des Erfolges der amerikanischen Originalausgabe ist anzunehmen, dass die vorliegende, sorgfältig nachgestaltete Lizenzausgabe auch im deutschen Sprachraum Befürworter und Skeptiker finden wird. Im Gegensatz zu aktiven Systemen erfordert die passive Solararchitektur ein Minimum an Fremdenergie und wenig technischen Aufwand. Der Raumklimatisierungseffekt wird erreicht, indem das Gebäude selbst die Sonnenenergie sammelt, speichert und verteilt. Die Planung von Gebäuden, die das Potential der Sonne optimal nutzen, setzt Kenntnisse der Thermodynamik und der natürlichen Systeme voraus. Dieses Wissen gibt Wright in seinem Buch weiter. In einfacher, leicht verständlicher Weise erläutert er Begriffe wie Gewächshaus-effekt, Wärmetausch, -verlust und -gewinn, um dann dem Leser die wichtigsten Schritte von der Standortwahl bis zum Einzug ins Solarhaus zu zeigen. Das Werk ist bis zum Rand mit Ratschlägen gefüllt. Von Interesse dürften die fünf «visionären, vielleicht illusionären, wahrscheinlich aber realistischen» Formen solarversorgter Gebäude sein.

Ungewöhnlich ist die Gestaltung des Buches. Die instruktiven Skizzen – sie verraten die Handschrift des Architekten- und Diagramme und der in Handschrift wiedergegebene Text, machen die Lektüre des Bandes angenehm und lehrreich, so wie man dies von amerikanischen Publikationen dieser Art kennt und schätzt. Das Literaturverzeichnis ist mit Publikationen aus dem deutschsprachigen Bereich ergänzt worden.

### Architektur mit der Sonne

Von *Josef Kiraly*. Band 1: «Entwurfs-, Planungs- und Berechnungsgrundlagen». 176 Seiten, etwa gleichviel Skizzen, Diagramme und Photos, Breitformat, broschiert. Fr. 42.—. Verlag C. F. Müller, Karlsruhe, 1981.

Der Autor, Architekt, ist Leiter des Österreichischen Instituts für Solararchitektur der bautechnischen Versuchs- und Forschungsanstalt in Salzburg. Er nennt sein Buch im Untertitel ein «Einmaleins der passiven Heizsysteme». Angesichts der heutigen Energiesituation ist der Verfasser der Meinung (und nicht nur er), es sei nicht nur durch bauphysikalische Massnahmen allein eine bessere Wärmedämmung eines Gebäudes zu erzielen, sondern es müsse durch «richtige» architektonische Gestaltung ein «passives Sonnenheizsystem» erreicht werden. War früher die Wahl der geeigneten Heiz- und Klimaanlage als meist untergeordnetes Kapitel vom Architekten dem zuständigen Fachmann überlassen worden, so zwingen heute Energieknappheit und hohe Brennstoffkosten auch den Architekten und Bauherrn, sich mit diesen Fragen auseinanderzusetzen. Nach Kiraly ist ein Gebäude in seinem vielfältigen und komple-

xen Zusammenwirken im umgekehrten Sinn als «solare Gewinnungsanlage» zu betrachten, als «bewohnbaren Sonnenkollektor» und gleichsam als «alternatives Heizsystem». Mit zahlreichen Beispielen aus früherer Zeit und mit Beispielen aus der unmittelbaren Gegenwart belegt Kiraly seine Thesen.

### Sonnenenergie im Orts- und Landschaftsbild

Ein Leitfaden für die Praxis, erschienen in der Schriftenreihe des Schweizer Heimatschutzes in Zusammenarbeit mit dem Institut für Denkmalpflege der ETH Zürich und der Schweizerischen Vereinigung für Sonnenenergie. 24 Seiten, 69 Bilder, deutsche und französische Fassung, Fr. 5.—. Bezugsquelle: Schweizer Heimatschutz, Postfach, 8032 Zürich.

(*shs.*) Auf der Suche nach Möglichkeiten zur Bewältigung des Energieproblems kommt aus umweltschützerischer Sicht den Sparmassnahmen im Hochbausektor sowie den regenerierbaren Energiequellen eine besondere Bedeutung zu. Langfristig interessant erscheint in diesem Bereich namentlich die Sonnenenergie. Sie ist unbeschränkt verfügbar, umweltfreundlich, lässt sich mit einfachen technischen Mitteln gewinnen und stösst daher auf wachsendes Interesse. Der Schweizer Heimatschutz steht ihr daher grundsätzlich positiv gegenüber. Er ist sich aber bewusst, dass ihre Nutzung für das Orts- und Landschaftsbild Probleme mit sich bringt, die nicht übergangen werden dürfen.

Eine der Hauptgefahren der Sonnenenergieentwicklung liegt darin, dass man sie heute vielfach nur mit Sonnenkollektoren in Zusammenhang bringt. Dass es auch andere, seit Jahrhunderten bekannte Möglichkeiten gibt, energiebewusst und umweltfreundlich zu bauen, ist in den letzten Jahrzehnten etwas vergessen worden. Wir denken an die kompakte energiesparende Bauweise alter Stadtkerne, an die naturbezogene Architektur unserer Vorfahren, ihrer Berücksichtigung der Baulage und der klimatischen Verhältnisse in Bauform, Volumen und Materialwahl. Überall entwickelten geschickte Baufachleute – ob bewusst oder instinktiv – Bauformen, die den regionalspezifischen Eigenheiten Rechnung trugen und über die wir heute nur staunen. Die Sonnenenergie im Zusammenhang mit architektonischen und siedlungsgestalterischen Problemstellung ist daher keineswegs eine Erfindung unserer Tage. Nur die Mittel haben sich geändert und reden die Sprache unseres technischen Zeitalters! Sonnenenergiebewusstes Bauen heisst daher nicht einfach «Kollektoren verkaufen», sondern heisst alle umweltrelevanten Faktoren einbeziehen in ein umfassendes natur- und menschengerechtes Bau- und Energiesystem.

Die Tatsache, dass die Solartechnik noch sehr im Experimentellen steckt, erlaubt es allerdings im heutigen Zeitpunkt nicht, endgültige Verhaltensregeln für ihre Anwendung aufzustellen. Mit diesem Leitfaden für die Praxis soll aber dem Praktiker eine Orientierungs- und Entscheidungshilfe für den Alltag angeboten werden. Demnach richtet sie sich an Bauherren, Architekten

und vor allem an Baubehörden, die sich mit der Bewilligung und dem Einbau von Sonnenenergieanlagen in bestehende, aber auch in neue Gebäude befassen müssen und denen heute die nötigen Beurteilungs- und Gesetzesgrundlagen fehlen und die daher häufig verunsichert sind.

Ausgehend von der Bauweise unserer Verfahren, deren Werke im Gegensatz zur Verschwendungsarchitektur unserer Zeit energiewirtschaftlich oft bestechend weitsichtig und fortschrittlich waren, werden deren elementare Prinzipien hier wieder in Erinnerung gerufen und verbunden mit den Möglichkeiten, wie sie die heutige Technik bietet. Aufgrund konkreter Situationen und methodischen Vorschlägen versucht darauf die Schrift Wege zu zeigen, wie im einzelnen Fall vorgegangen werden kann, um die zwei auf den ersten Blick doch recht konfliktträchtig anmutenden Ziele von Heimatschutz und Solartechnik auf einen Nenner zu bringen. Vor einer verbreiteten Illusion wird jedoch nachdrücklich gewarnt: Baugesetze allein gewährleisten noch keineswegs gute Sonnenenergieanlagen; wichtiger ist der Wille des Bauherrn, für seinen Fall wirklich die beste Lösung zu suchen, ist die Bereitschaft des Architekten, das Projekt von A bis Z verantwortungsbewusst zu betreuen und ist schliesslich die Fähigkeit der Handwerker, die Arbeiten mit Fingerspitzengefühl auszuführen. Denn Sonnenenergieanlagen sind vom Standpunkt einer zeitgemässen Heimatschutzauffassung her weder eine Frage des bedingungslosen «Für oder Wider» noch eine solche von technischen Accessoires.

#### Recht und Sonnenenergie

Von *W. Zimmermann*. 64 Seiten, A4-Format. Studie Nr. 18 des Bundesamtes für Energiewirtschaft. Fr. 5.50. Vertrieb: Eidg. Druckschachen- und Materialzentrale, 3000 Bern.

Der vorliegende Bericht ist im Auftrag des Centre du droit de l'environnement der Universität Strassburg entstanden. In ihm wird eine nützliche Übersicht über die rechtliche und forschungspolitische Situation in der Schweiz in bezug auf Sonnenenergieanlagen gegeben. Nach einer einleitenden Begriffsbestimmung was unter Sonnenenergie zu verstehen ist – sie ist durchaus kontrovers –, gibt der Autor einen Überblick, wie in der staatlichen Verwaltung von der Wissenschaft und von der Forschung her Fragen der Sonnenenergie gehandhabt werden: Staatliche Instanzen, wie die Bundesämter für Energiewirtschaft, für Bildung und Wissenschaft, der Schweizerische Schulrat, das Bundesamt für Konjunkturfragen und das Bundesamt für Aussenwirtschaft; Nationalfonds, Nationaler Energie-Forschungs-Fonds (NEFF); Eidg. Fachkommission für die Nutzung der Sonnenenergie. Trotz dieser Institutionalisierung fehlt aber noch eine Sonnenenergiepolitik des Bundes.

Anschliessend werden die rechtlichen Gegebenheiten erörtert, zuerst im Bundesrecht, dann in den kantonalen Rechtserlassen (Energierrecht; Bau- und Planungsrecht; kantonales Privatrecht). Abschliessend wird der «Entwurf zu einem Verfassungsartikel über das Energiewesen und die Nutzung der Sonnenenergie», die Vorarbeiten, die innerhalb der Gesamtenergiekonzeption (GEK) gelei-

stet wurden und die Vorentscheide des Bundesrates, erläutert.

#### Wärmepumpen

Broschüre, erarbeitet und herausgegeben von der Beratungs- und Informationsstelle für Sonnenenergie, andere neue Energien sowie Energiesparen (Infosolar) an der HTL Brugg-Windisch. 40 Seiten, 21 Abbildungen und Tabellen, A4-Format, Fr. 3.–. Vertrieb: Infosolar, c/o HTL Brugg-Windisch, Postfach, 5200 Brugg.

Die Broschüre «Wärmepumpen» soll allen Interessierten gestatten, sich über ein heute vieldiskutiertes Thema umfassend zu informieren, ohne dabei auf technische Details allzu stark einzugehen. Sie will zeigen, welche Randbedingungen sich auf eine geplante Wärmepumpeninstallation auswirken können, welchen Stellenwert verschiedene Verkaufsargumente haben und worauf bei der Anschaffung im besonderen geachtet werden soll. Es wird zusammengestellt, mit welchen finanziellen Aufwendungen etwa gerechnet werden muss, wie eine Wirtschaftlichkeitsrechnung aussehen kann, was dabei im allgemeinen berücksichtigt wird und was nicht. Da die Publikation einem breiten Leserkreis zugänglich sein möchte, ist der Text in drei Teile aufgeteilt, die sich an verschiedene Interessengruppen wenden: der erste Teil will zeigen, welche grundsätzlichen Überlegungen zum Entscheid für ein Wärmepumpen-Heizsystem von Wichtigkeit sind. Im zweiten Teil wird das Prinzip der Maschine mit den gängigsten technischen Möglichkeiten seiner Realisierung genauer

erläutert. Im letzten Teil werden schliesslich einige oft verwirklichte Installationen mit dem zu erwartenden Kosten gezeigt. Viel gehörte Begriffe und im laufenden Text auftretende Fachausdrücke sind jeweils in den begleitenden Kästchen erklärt, so dass auch dem nicht mit dem Sachgebiet vertrauten Leser die Möglichkeit gegeben ist, sich in den Stoff einzuarbeiten.

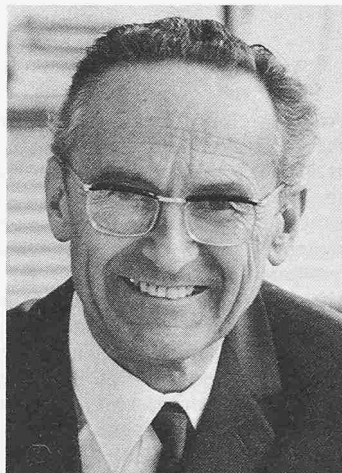
#### «Wer macht was?» im Sektor «Neue Energien und Energiesparen»

Anfang Juli ist die neueste Auflage des Bezugsquellenverzeichnis für die Fachbereiche «Sonnenenergie, andere neue Energien sowie Energiesparen» erschienen. Die Broschüre gibt einen guten Überblick über mehr als 300 der wichtigsten, auf diesem Sektor tätigen Schweizer Firmen. In einem übersichtlichen Rastersystem werden die Firmen nach ihrer Tätigkeit (Beratung – Planung – Herstellung – Installation) nach den bearbeiteten Sachgebieten (z. B. Sonnenkollektoren, Biogasanlagen, Wärmepumpen, Infrarotfotographie etc.), nach der geographischen Lage sowie nach Verbandszugehörigkeit aufgeschlüsselt. Das 48 Seiten starke Heft ist eine gemeinsame Produktion der Schweiz. Vereinigung für Sonnenenergie (SSES), des Sonnenenergie-Fachverbandes (Sofas) und der Beratungs- und Dokumentationsstelle (Infosolar). Es stellt einen Helfer für jeden dar, der sich umfassend über das Waren- und Dienstleistungsangebot im Sektor Alternativen informieren möchte. Vertrieb: Infosolar, Postfach, 5200 Brugg. Kosten: Fr. 3 (plus Versandkosten).

## Nekrologe

### Jürg Branger

Unsere Zeit liebt die *stark profilierte Persönlichkeit* nicht – auch in der Welt der Technik. Einerseits schliesst die wachsende Komplexität der industriellen Projekte oder der Bauwerke aus, dass sie als das Werk eines Einzelnen entstehen; andererseits wird allzuoft das Mittelmässige bevorzugt, was dem Eigenbrötler keinen Raum mehr lässt.



Jürg Branger

Durch das plötzliche Ableben von Jürg Branger am 7. Juni 1981 verschwindet einer der letzten Ingenieure, die sich im höchsten Mass mit ihrem Schaffen identifizierten – und auch identifiziert wurden. Die Norm,

das Konventionelle, die stille Annahme herkömmlicher Prinzipien waren ihm ein Greuel. Es ist für ihn kennzeichnend, dass er nach seiner formellen Pensionierung keinen Augenblick daran dachte, seine berufliche Tätigkeit aufzugeben, schon deshalb, weil er sie nie als auferlegte Pflicht sah, sondern als höhere Ausdrucksform seiner Persönlichkeit. Für alle, die wie der Unterzeichnete mit Jürg Branger zusammen gearbeitet haben, ist es deshalb zu erwarten gewesen, dass er vom Tod aus immer noch unverminderten Tätigkeiten gerissen würde. Das Bild eines ruhenden Brangers war unvorstellbar. Trotzdem hat die Nachricht seines Hinschiedes Freunde und Mitarbeiter wie ein Schlag getroffen, so jugendhaft war sein Wesen in ihren Vorstellungen geblieben.

Die Laufbahn Jürg Brangers stand ganz im Zeichen des *Flugzeugbaus*. Als frisch diplomierter *Bauingenieur ETH* trat er im Jahre 1929 in die *Abteilung für Flugzeugbau der Eidg. Konstruktionswerkstätte Thun* – der K+W – ein, zuerst als Konstrukteur. Durch nicht alltägliche Umstände bekleidete er sehr bald verantwortungsvolle Funktionen. Bereits mit 31 Jahren war er Konstruktionschef. Das bekannte Kampfflugzeug C-36 – modernes Gegenstück zu dem von den Verantwortlichen in Bern gewünschten, antiquierten C-35 – entstand unter seiner Leitung. Als 1943 die K+W-Abteilung für Flugzeugbau selbständig wurde und als *Eidg. Flugzeugwerk (F+W)* nach *Emmen* «auswanderte», wurde ganz natürlich Jürg Branger bei seinem Freund *Max Buri*, dem damali-